

Die Fahrzeuge für Güterbeförderung auf dem Rheinstrom insbesondere die neueren Schleppdampfer und Schleppkähne.

Von Ober-Ingenieur J. Schnell in Ruhrort.
(Mit Zeichnungen auf Tafel XXIV und XXV.)

Der Rheinstrom bildet von Basel bis zum Meere eine ununterbrochene Schifffahrtsstraße von 860 Kilometer Länge und einem Gesamtgefälle von 245 Meter.

Die Stromgeschwindigkeit beträgt bei einem mittleren Sommerwasserstand von nahezu 3 m am Kölner Pegel auf den Strecken: Mannheim-Bingen 0·8 bis 1·0 m per Sekunde, Bingen-St. Goar 1·5 bis 2·6 m, St. Goar-Ruhrort 1·6 bis 2·0 m und Ruhrort-Emmerich 1·4 bis 1·9 m; auf der Strecke Ruhrort-Köln, auf welcher in der Regel die Probefahrten der Schleppdampfer stattfinden, beträgt die Stromgeschwindigkeit durchschnittlich 1·5 m.

Die Fahrwassertiefe erlaubt bei normalem Wasserstand einen Tiefgang der Fahrzeuge von 2·5 m. Bei 0·8 und über 7·5 m Kölner Pegel wird die Schifffahrt eingestellt.

Die Beförderung der Güter auf dem Rheine geschieht nun im Wesentlichen durch:

1. Tauer (Seildampfer) mit Anhangschiffen,
2. Frachtdampfer, und
3. freifahrende Schleppdampfer mit Anhangschiffen.

Die hervorragendste Stelle im Verkehrswesen auf dem Rheinstrom ist den grösseren Schleppdampfern zugetheilt, welche vorwiegend Kohlen von den Hauptstapfelplätzen Ruhrort und Duisburg in eisernen bzw. stählernen und theilweise auch noch hölzernen Kähnen nach dem Oberrhein schleppen, während den Güterbooten und Seildampfern nach Lage der obwaltenden Verhältnisse nur eine ergänzende Theilnahme und unter normalen Wasserstandsverhältnissen nebensächliche Bedeutung im großen Güterverkehr auf dem Rhein zufällt. Es soll deshalb hier im Folgenden eingehender der Bau und Betrieb der neuesten freifahrenden Schleppdampfer nebst Schleppkähnen behandelt werden, diesem jedoch eine kürzere Schilderung je eines der modernen Seilschiffe, sowie der Fracht- oder Güterboote vorangehen.

a) Tauer.

Die Seilschifffahrt wurde auf dem Rhein Anfangs der siebziger Jahre eingeführt, indem man zuerst die Strecke Emmerich-Bingen mit dem Tau (Drahtseil) belegte. Es fand sich aber bald, daß auf dem unteren Theil des Rheinstromes die Einwirkung des auf dem Strombett lagernden feinen Sandes auf das Tau und auf das dasselbe aufnehmende Räderystem des Tauer eine höchst kostspielige Instandhaltung im Gefolge hatte, und nur auf der gebirgigen Strecke des Rheines von Bonn bis Bingen die Seilschifffahrt ertragsfähig sein konnte. Dieser Theil des Rheinlaufs wird denn auch von 8 Tauern mit Vortheil befahren.

Die Fortbewegung der Seilschiffe an dem Tau geschieht mittels eines seitlichen, an dem Tauer befindlichen Räderystems (Fowler'sche Klapptrommeln) welches durch eine liegende Hochdruckmaschine betrieben wird. Zum selbständigen Fahren ohne Seil sind die Tauer außerdem mit einer stehenden (Zwillings)-Maschine versehen, welche nach dem Hammersystem gebaut ist und zwei Schrauben von 1·0 bis 1·2 m Durchmesser treibt.

„Tauer Nr. VI“ z. B. ist über Deck gemessen 45·7 m lang, über dem Hauptspant 7·5 m breit und der Tiefgang mit 30 Tonnen Kohlen an Bord beträgt vorn 1·25 m, hinten 1·4 m. Dieser Tauer schleppt bei einer Kraftentwicklung der Maschine von 180 indicirten Pferdekraften 2000 Tonnen in 4 eisernen Kähnen mit einer Geschwindigkeit von 4·8 km in der Stunde und verbraucht hierbei 275 kg Kohlen in der Fahrstunde. Das Drahttau hat einen Durchmesser von 42 mm, und besteht aus 6 äußeren und 1 inneren Litze, jede Litze wieder aus 6 Bessemer-Stahl-Drähten von 4·6 mm Durchmesser hergestellt. Die Kernlitze ist mit Hanf umspinnen. Der Preis des Tauer beträgt für einen Kilometer Länge 2550 Mark, also für die 124 km lange Strecke Bonn-Bingen 316.200 Mark.

Nachstehend ist eine vergleichende Uebersicht über die Leistungen eines Seilschiffes und eines Radschleppers gegeben, welche seinerzeit durch Professor Teichmann in Stuttgart festgestellt wurde.

Name des Schiffes	„Cöln I“	„Tauer III“	
Fahrstrecke	Hochfeld-Cöln	Hochfeld-Düsseldorf	
Hölzerne Nachen	4	5	
Geschleppte eiserne Kähne . .	1	—	
Anhang, Ladefähigkeit	25170	26445	Centner
Ladung	25170	25723	Centner
Länge der Strecke	82·9	22·3	Kilometer
Gesammte Fahrzeit	18 ²⁸	4 ²⁹	Stunden und Minuten
Aufenthalt	24	—	Minuten
Reine Fahrzeit	18 ⁴	4 ²⁹	Stunden und Minuten
Fahrtgeschwindigkeit	1·248	1·378	Meter in 1 Secunde
Fahrtgeschwindigkeit	4·439	4·96	Kilometer in 1 Stunde
Indicirte Leistung der Maschine	803	145	Pferdekraften
Kohlenverbrauch in der Fahrstunde	932	206·5	Kilogramm
Kohlenverbrauch in der Stunde für die indicirte Pferdekraft . .	1·142	1·42	Kilogramm
Auf einer genau gemessenen Strecke von	82570	26870	Meter
betrug der Weg des Schaufel- oder Seilmittels	381653	27299	Meter
Verhältnis beider Wege . . .	4·62	1·01	
Wasserstand des Rheines (Cöln-Pegel)	3·24	1·78	Meter
Stromgeschwindigkeit	1·65	1·4	Meter in 1 Secunde
Geschwindigkeit gegen Wasser .	2·89	2·77	Meter in 1 Secunde
Widerstand des Schleppzuges gegen den Strom	7309	5528	Kilogramm

Vom Standpunkte des Ertragnisses aus betrachtet, werden die aus der Tabelle ersichtlichen Betriebsvorteile der Tauer den freifahrenden Schleppdampfern gegenüber zum großen Theil durch die bedeutenden Anlage- und Unterhaltungskosten des Drahtseiles wieder aufgehoben. Immerhin bleibt der Seilschiffahrtsbetrieb auf der Strecke Bonn-Bingen, besonders bei niedrigen Wasserständen, den anderen Beförderungsmitteln gegenüber noch fähig zum Wettbewerb.

Die Besatzung eines Seilschiffes zählt 10 Mann.

b) Frachtdampfer.

Die Fracht- oder Güter-Dampfboote dienen zur Verschiffung von Eilgut und sind in Rücksicht hierauf zur Erzielung einer verhältnißmäßig größeren Fahrgeschwindigkeit als bei den Schleppzügen entsprechend scharf gebaut. Es seien hier nachstehend die bemerkenswertesten Angaben über den ersten der drei Rhein-Seedampfer gegeben, welche die Rhein- und See-Dampfschiffahrtsgesellschaft in Köln für einen regelmäßigen Eilguterverkehr zwischen London-Köln erbauen ließ und welcher im März 1885 in Dienst gestellt wurde.

„Industrie“ I, von L. Smits & Zoon in Kinderdyk bei Rotterdam gebaut, ist 61 m lang, 8.7 m breit und 5.81 m hoch; das Boot hat einen Tiefgang von 2.51 m auf dem Rhein bei einer Ladung von 500 Tonnen. Auf See kann der Tiefgang bei derselben Ladung durch 250 Tonnen Wasserballast auf 3.45 m gebracht werden.

Die Maschinen sind nach dem Verbundsystem (Compoundsystem) gebaut, arbeiten mit 5.5 Atmosphären Kesseldruck und treiben 2 Schrauben von 2.2 m Durchmesser. Bei der ersten Probefahrt von Rotterdam aus in See machten die Schrauben 124 Umdrehungen pro Minute; die Maschinen indicirten 432 Pferdestärken. Die Schnelligkeit des Schiffes betrug 10 Knoten = 18.5 km stündlich, bei einem Tiefgang des Schiffes von 1.26 m vorn, 2.2 m hinten, und bei einer Ladung von 70 Tonnen Kohlen und 30 Tonnen Wasserballast. Auf dem Rhein wurde mit 320 Tonnen Ladung eine Schnelligkeit von 9 km in der Stunde bergwärts erzielt. Der Kölner Pegelstand betrug zur Zeit 3.37 m. Nachdem die Betriebsergebnisse dieses Rhein-See-Dampfers zufriedenstellend ausgefallen waren, wurden noch zwei solcher Boote bestellt.

Die Besatzung derselben besteht aus je 13 Mann. Ausser den eben beschriebenen Rhein-See-Frachtdampfern vermitteln noch eine Anzahl „Güterdampfboote“ welche theilweise auch zugleich schleppen, den Verkehr zwischen Rotterdam-Mannheim und zwischenliegenden Plätzen. Die neueren und größeren derselben sind Raddampfer. Einer der modernsten ist: „Gienauth“ für die Bayerisch-Pfälzische-Schleppdampfschiffahrtsgesellschaft in Ludwigshafen im Jahre 1886 in Dienst gestellt. Derselbe hat eine Länge zwischen den Senkrechten von 74 m, eine Breite über dem Hauptspant von 8.0 m. Die ganze Breite mit Radkasten beträgt 15.2 m, der Tiefgang mit 10 Tonnen Kohlen und 20 Tonnen Ladung 1.37 m; der Völligkeitskoeffizient bei diesem Tiefgang ist 0.7. Die Schaufelräder haben 4.25 m äußeren Durchmesser und je 10 bewegliche Schaufeln von 2.8 m

Länge und 0.65 m Breite aus 13 mm starkem Stahlblech. Die Verbundmaschinen arbeiten mit einem Kesseldruck von 7 Atmosphären und indiciren bei 38 min. Umdrehungen 650 Pferdestärken. Die Maschine hat Cylinder von 780 bzw. 1300 mm Durchmesser und 1200 mm Hub. Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit des Bootes beträgt zu Berg ohne Anhang mit 200 Tonnen eigener Ladung in der Stunde 12 bis 13 km, mit derselben Ladung und noch 900 Tonnen als Schlepplast in 2 eisernen Kähnen 5 km in der Stunde (bei normalem Wasserstand).

c) Schleppdampfer.

Der Hauptbetrieb auf dem Rheinstrom fällt wie schon im Anfang erwähnt, den Seitenrad- und Schraubenschleppdampfern — erstere durch die Unbeständigkeit der Wasserstandsverhältnisse bedingt — in bedeutenderem Maße zu. Wäre stets eine für größere Schraubenschlepper hinreichende Wassertiefe von 2.5 bis 3.0 m vorhanden, so würden sicher nur Schraubenboote als Beförderungsmittel zur Verwendung gelangen, weil gleiche Verhältnisse vorausgesetzt, die Anschaffungs- und Betriebskosten derselben sich wesentlich (etwa 20 pCt.) niedriger stellen, als diejenigen der Radboote und die Fortbewegung des eigenen kleineren und schärfer gebauten Schiffskörpers bei gleicher Fahrgeschwindigkeit weniger von der eigenen Maschinenleistung beansprucht, als die eines flachgehenden gleich starken Radbootes. Um nun die Schraubenschleppboote soviel als möglich vorthellhaft auszunutzen, verwendet man dieselben bei niedrigen Wasserständen meist nur bis St. Goar oder Oberwesel und läßt die Schleppzüge dann zur weiteren Fahrt nach dem Oberrhein von flachgehenden Radbooten übernehmen.

1. Schraubenschleppboote.

Die ersten größeren Schraubenschleppboote wurden im Jahre 1880 in den Rheinschleppbetrieb eingereiht. Vor dieser Zeit fanden im freifahrenden Schleppen fast ausschließlich Radboote Verwendung. Im Anfang baute man die Boote für Schrauben von etwa 1.6 bis 1.8 m Durchmesser, welche von Maschinen mit 300 bis 400 indicirten Pferdekraften betrieben wurden. Die Boote hatten Abmessungen von 30 bis 36 m in der Länge, waren 5 bis 6 m breit und hatten einen Tiefgang von 1.8 bis 2.0 m. Um die Krafterleistung der Schraubenboote zu erhöhen, baute man dann allmählich die Fahrzeuge größer, damit dieselben mit stärkeren Maschinen und mit Schrauben von größerem Durchmesser ausgerüstet werden konnten.

Das zur Zeit auf dem Rhein fahrende größte und stärkste Schraubenschleppboot „Franz Haniel III“ von der Gutehoffnungshütte in Sterkrade (Rheinland) erbaut, ist 43 m lang, 7.5 m breit und 3.25 m hoch; der Tiefgang beträgt fahrbereit mit gefülltem Wasserkasten (zum Heben und Senken des Bootes) und 80 Tonnen Kohlen an Bord 2.5 m, ohne Wasser in dem Kasten 1.9 m.

Das Boot ist ganz aus basischem Siemens-Martin-Stahl gebaut. Als Abnehmprobe der Schiffsbleche wurde eine Zerreißfestigkeit von 36 bis 40 kg für den mm² und eine Dehnung von 20 bis 25% vorgeschrieben, welche Bedin-

gungen bei der Ausführung erfüllt und theilweise noch übertroffen wurden. Die Boden- und Kimmbleche sind 7 mm, die Seitenbleche 6 mm und der obere Plattengang 10 mm stark; nach vorn und hinten zu nehmen die Bleche nach Vorschrift ab. Die Spanten sind aus Winkelstahl von $80 \times 50 \times 7$ mm hergestellt und in Entfernungen von 500 mm, im Maschinen- und Kesselraum mit Gegenspanten angeordnet; Vordersteven aus Flacheisen von 100×36 mm, Bodenstücke im Maschinen- und Kesselraum, an jedem Spant, in den übrigen Räumen an jedem zweiten Spant 600 bzw. 400 mm hoch und 9 mm stark. Das Längs-Fundament in der Mitte des Schiffes durchlaufend, ist aus Flacheisen von 470×8 mm, das Schandeck von 480×9 mm, das Deck aus Riffelblech von 6 mm Stärke. Das Schraubenboot wird durch sieben Schottwände von 6 mm Stärke, mit Quer- und Längswinkleisen versteift, in acht wasserdichte Abtheilungen zerlegt, welche einzeln im Havarie-falle durch Dampfstrahlapparate möglichst schnell von eingedrunenem Leckwasser entleert werden können.

Auf Deck befinden sich, mittschiffs und seitlich angebracht, je drei schmiedeeiserne Schleppboller zur Befestigung, und zwei Bügel zur Führung der Schleppstränge (jeder geschleppte Kahn wird besonders an dem Schlepper befestigt, seine Steuerung ist dadurch bis zu gewissen Grenzen unabhängig von den übrigen geschleppten Kähnen), zwei Mannschaftsküchen, eine Ankerwinde mit doppeltem Vorgelege und auf der Kommandobrücke die Steuerwinde mit wagrecht liegendem Haspelrad. Unter Deck ist vorn ein Raum für die Ankerketten angeordnet; dann folgen der vordere Kohlenbehälter, die Wohnräume für den Schiffsführer nebst Küche, der Kessel- hintere Kohlen- und der Maschinenraum; dahinter befinden sich die Wohnungen der Maschinisten, Steuerleute, Matrosen und Heizer.

Die Maschinen, nach dem Verbundsystem gebaut, machen bei 0.45 Füllung im Hochdruckcylinder 140 min. Umdrehungen und haben je 2 Cylinder von 480 und 820 mm Durchmesser; dieselben sind getrennt gegossen und mit Einsätzen und Dampfmänteln, welche mit frischem Dampf gefüllt sind, versehen. Der Kolbenhub beträgt 500 mm. Die Dampfkolben sind nach Buckley's Patent hergestellt. Die Kolbenstangen, aus Stahl bestehend, und mit oberer Führung, haben Durchmesser von 95 bzw. 60 mm; sie sind durch Konus und Querkeil mit schmiedeeisernen Kreuzköpfen verbunden, welche zwei angeschmiedete Zapfen besitzen, an denen die Gabeln der Zugstangen angreifen. Die Kreuzköpfe führen sich in gußeisernen Gleitschuhen, welche sich einseitig gegen die Gleitbahn der Ständer legen. Die Letzteren sind in Hohlguß hergestellt, und mit den Cylindern durch Flantschen verbunden. Die Grundplatte der Maschine ist ebenfalls hohl gegossen. Die Steuerung ist nach Klug's Patent angeordnet. Sämtliche Zapfen der Steuerung laufen in nachstellbaren Lagern. Kurbel-, Transmissions- und Schraubenachsen sind aus bestem Hammereisen angefertigt. Erstere läuft in 4 Lagern von Phosphorbronze. Kurbelzapfen und sämtliche Achsen haben 175 mm Durchmesser. Die Kurbeln stehen unter 90° zu einander. An die Kurbelachsen schließen sich die Drucklagerachsen mit demselben Durchmesser und drei

Druckringen, in Drucklagern mit Weißmetallscheiben laufend, versehen an; dann folgt je eine Transmissionsachse, und schließlich die Schraubenachsen in Sternbüchsen, welche mit Weißmetall gefüttert sind, gelagert und seitlich aus dem Schiff tretend, in den Konus mit Schraube endend.

Die einzelnen Achsen sind unter sich durch angeschmiedete Kupplungsflantschen mittels konischer Schraubenbolzen und eingelegtem Querkeil verbunden.

Der Einspritzkondensator nebst Luftpumpe ist hinter den Maschinenständern angeordnet, ersterer wird durch einen Theil des Fundaments gebildet, letztere durch Hebelübersetzung vom Hochdruckcylinder-Kreuzkopf aus in Bewegung gesetzt. Die Kühlwasser-Einspritzung wird aus einem Sammelkasten von 6 mm Blech, dessen Inhalt durch Abschlußventil an der Schiffswand und im Boden geregelt wird, bewerkstelligt. Der Durchmesser der Luftpumpe beträgt 480 mm, der Hub 220 mm.

An jedem Balancier des Luftpumpen-Antriebs hängen je eine Speise- und Lenzpumpe. Zum Füllen und Entleeren der Wasserkasten, sowie zum Lenzpumpen aus sämtlichen Schiffsräumen dient ein Körtling'scher Schiffsleckapparat, welcher per Stunde 30.000 Liter fördert. Ausserdem ist eine Dampfpumpe — auch als Feuerlöschspritze und Deckwaschpumpe verwendbar — vorgesehen. Als Hilfspesisevorrichtung für die Dampfkessel werden Körtling'sche Injektoren verwendet.

Die Mineralölung in den Cylindern erfolgt durch je einen Mollerup'schen Cylinderschmierapparat. Alle beweglichen Theile der Maschine werden durch selbstthätige Büchsen mit konsistentem Fett geölt.

Als Propeller dienen 2 vierflügelige gußeiserne Schiffsschrauben — eine rechts-, eine linksgängig von 2200 mm Durchmesser und 3000 mm mittelbarer Steigung, welche mittels Längskeil und Muttern auf dem konischen Achsende befestigt sind.

Zwei Doppelkessel von je 2800 mm Durchmesser 5500 mm Länge, 308 m² Gesamtheizfläche und 10 m² Rostfläche auf 8 Atmosphären Ueberdruck konstruirt, liefern den nöthigen Dampf. Jeder Kessel hat vier Flammrohre von 800 mm Durchmesser, welche in eine gemeinschaftliche Rauchkammer münden, und enthält 160 Siederohre von 2280 mm Länge, und 70 mm äußeren Durchmesser, sowie 44 Ankerrohre. Die Aussenhaut der Kessel besteht aus 24 mm starken Blechen; die Stirnwände sind 20 mm stark. Das Gesamtgewicht eines jeden Kessels beträgt rund 25.000 kg. Das Gewicht des Wassers in demselben 20.000 kg.

Dieser Doppelschraubendampfer schleppt bei normalem Wasserstande von ca. 3 m Kölner Pegel 2500 bis 4000 Tonnen in 4 bis 5 eisernen Kähnen von Ruhrort nach Köln = 91 km weit, in 19 bis 21 Stunden, bei einem stündlichen Kohlenverbrauche von 800 bis 850 kg und einer indicirten Maschinenleistung von 850 bis 900 Pferdekraften. Auf der Strecke Bingen-Mannheim steigert sich die Schleppleistung infolge der geringeren Stromgeschwindigkeit, und beträgt der Anhang hier nicht selten über 5000 Tonnen in 5 bis 10 eisernen Kähnen bei einer Schleppgeschwindigkeit von 4 bis 5 km per Stunde.

Die neueren Schraubenschlepper aus den achtziger Jahren haben sämtlich Zwilling-Verbundmaschinen nach dem sogenannten Hammer-System gebaut von 400 bis 700 Indikator-Pferdestärken und mit Kesseln von 5 bis 7 Atmosphären Ueberdruck; so z. B. „Stinnes I und II“, „Ruhrort I und II“, „Faber I und II“, „Schümann I“, „Niederrhein IV“, „Roßlau“, „Haniel II“, „Disch III und IV“.

2. Radschleppboote.

Nachdem im Jahre 1843 auf dem Rhein die Dampfschiffahrt in's Leben getreten war und zuerst allgemein mittels Radboote mit Watt'schen Niederdruckmaschinen betrieben wurde, führte sich Anfangs der siebziger Jahre die Verbundmaschine mit Ueberdruck von 5 bis 6 Atmosphären als Betriebsmittel der größeren Schlepper ein. Bei späteren Neu- oder Umbauten steigerte man den Kessel- und Ueberdruck auf 7 Atmosphären. Die alten Radboote mit Niederdruckmaschinen von etwa 900 indicirten Pferdestärken verbrauchten durchschnittlich 1750 bis 2000 *kg* Kohlen in der Stunde, während mit Einführung der Verbundmaschine der Kohlenverbrauch auf 0.9 bis 1.0 *kg* für die indicirte Pferdekraft und Stunde, das ist bei Maschinen von 900 Pferdestärken auf 800 bis 900 *kg* in der Stunde ermäßigt wurde. Auch eine Anzahl älterer Boote wurde mit Verbundmaschinen versehen z. B. „Ruhrort VIII“, „Stinnes III“, „Rhenus IV“. Neu gebaut wurden in den achtziger Jahren: „Faber III“ mit Maschinen von 900, „Haniel I“ von 950, „Mannheim VI“ von 1000, „Schürmann II“ von 700, „Haniel IV“ von 700 indicirten Pferdestärken, und noch andere.

Die bedeutenden Erfolge, welche mit der dreifachen Expansionsmaschine (Hoch-, Mittel- und Niederdruck-Cylinder) erzielt wurden, die erfahrungsgemäß bei gut ausgeführten Anlagen um 20 bis 25 % vortheilhafter arbeitet als die Verbundmaschine (Hoch- und Niederdruck-Cylinder) und sich schon seit längerer Zeit bei Seedampfern bewährt hatte, mußten naturgemäß, besonders in Anbetracht der obwaltenden Wettbewerb-Verhältnisse bei der Rheinschleppschiffahrt, auch bei dieser in beteiligten Kreisen die gebührende Beachtung finden und zum Ersatz der Verbundmaschinen durch dreifache Expansionsmaschinen führen. Es wurden denn auch zu Ende des verflossenen Jahres die ersten drei flachgehenden Radschleppboote mit derartigen Maschinen in Dienst gestellt, von denen bis heute das größte „Franz Haniel VI“ von der Gutehoffnungshütte unter Beaufsichtigung des Verfassers gebaut wurde.

Dieses Boot sollte die drei Bedingungen: verhältnismäßig große Schleppkraft, möglichst wenig Tiefgang und geringsten Kohlenverbrauch nach Möglichkeit vereinigen, und es wurde deshalb für dasselbe ein Tiefgang von 1.0 *m* dienstbereit mit voller Ausrüstung und 10 Tonnen Kohlen an Bord, sowie eine Kraftentwicklung der Maschine von 1000 indicirten Pferdestärken und ein Kohlenverbrauch von 0.65 *kg* für die Pferdekraft und Stunde vorgeschrieben. Diese Bedingungen sind denn auch unter Benutzung aller neueren Erfahrungen im Schleppbetriebe und unter Anwendung von künstlichem Zug bei dreifacher Expansions-

maschine unter Garantie seitens der Erbauerin erfüllt worden.

Die Hauptabmessungen des Bootes auf Taf. XXIV in Ansicht und Grundriß, sowie Querschnitt dargestellt, sind folgende:

Länge zwischen den Senkrechten	= 76 <i>m</i>
Breite über den Hauptspant	= 9.1 <i>m</i>
Breite über den Radkasten	= 17.1 <i>m</i>
Seitenhöhe mittschiffs von Kielblech bis Gangbord	= 3.35 <i>m</i>

Tiefgang fahrbereit mit 10 Tonnen Kohlen an Bord = 1.05 *m*. Displacement des fahrbereiten Schleppers bei 1.05 *m* Tiefgang = 610 Tonnen.

Zum Baue des Schiffskörpers ist nur basischer Siemens-Martin-Stahl verwendet. Die Zerreißproben mit den Blechen und Winkeln bei der Abnahme ergaben eine Festigkeit von 37 bis 41 *kg* für den *mm*² und eine Ausdehnung von 24 bis 32 %. Die Kiel- und Bodenplatten sind 7 bis 5 *mm*, die Kimmplatten 8 bis 6 *mm* und die Seitenplatten 6 *mm* stark; der oberste Plattengang ist bei 1200 *mm* Breite, 10 *mm* stark. Die Quernähte sämtlicher Platten haben doppelte, die Längsnähte einfache Vernietung erhalten. Die Spanten von 80 × 52 × 7 *mm* sind 500 *mm* von einander entfernt; Vorderstegen aus Flachstahl 115 × 36 *mm*, Hinterstegen aus Winkelstahl 80 × 80 × 13 *mm*.

Das Steuerruder ist 4200 *mm* lang, 1700 *mm* hoch und wird durch einen Dampfsteuerapparat mittels einer unter Deck durchgeführten und mit Gelenkskuppelungen versehenen Achse durch Rädervorgelege bewegt. Die Querschwerte von 550 × 8 *mm* sind durch Winkel von 60 × 60 × 7 *mm* gegurtet, die Längsfundamente (Kiel-schweine) 4 Stück von 550 × 12 *mm* mit Winkeln von 125 × 125 × 12 *mm* versteift. Die Deckbalken bestehen an jedem Spant aus Winkelleisen von 90 × 70 × 8 *mm*, mit Balkenknien aus 6 *mm* starken Blechen. Das Schandek ist 600 *mm* breit, 12 bis 9 *mm* stark. Das Deck aus 7 *mm* starkem Riffelblech ist in der Längsrichtung Fischträgerförmig gewölbt.

Die Radkasten bestehen aus 3 bis 4 *mm* starken Blechen und sind nach hinten in Richtung der Berührungslinien verlängert, und durch ein Hängewerk von I und E-Eisen zur soliden Außenlagerung der Achsen auf dem Radkastenbalken noch besonders befestigt und versteift.

Die Schottwände sind 6 *mm* stark, wasserdicht genietet, mit Winkelleisen von 72 × 46 × 6 *mm* versteift. Die Maschinen- und Kesselräume durch wasserdicht schließende Thüren verbunden. Vor und hinter den Kesseln befinden sich die Kohlenbehälter, zusammen 200 Tonnen Kohlen fassend. Die Verschanzung ist vorn 1750 *mm*, mittschiffs 150 *mm* und hinten 750 *mm* hoch. Durch diese Anordnung ist eine freie Bewegung der Schlepptrassen besonders beim Aufnehmen der Anhangsschiffe gesichert.

Unter Deck sind vorn die Wohnräume für 2 Maschinisten, 2 Steuerleute, 4 Matrosen und 5 Heizer eingerichtet. Hinter diesen befinden sich der Lade-, Kohlen- und Kesselraum, dann folgen Maschinenraum und Kajüten für den Kapitain nebst 2 Privatzimmern. Auf Deck ist zwischen und in Verbindung mit den beiden Radkasten

die Kommandobrücke aufgebaut. Auf derselben sind angebracht: ein Dampfsteuerapparat, drei Sprachrohre, ein mechanischer Telegraph und ein elektrischer Läuteapparat. Letztere drei Vorrichtungen dienen als unmittelbare Verbindungsmittel mit dem Maschinenraum. Der Dampfsteuerapparat wurde in Anbetracht des verhältnißmäßig großen und schwer beweglichen Schleppbootes zum ersten Male hier angewandt und hat sich in jeder Beziehung vorzüglich bewährt. Derselbe ist nach einem englischen Patent ausgeführt und besteht aus zwei kleinen oscillirenden Cylindern, deren Kolben direkt auf die Kurbelachse, und durch diese auf ein doppeltes Rädervorgelege und Kettenrad wirken. Durch Letzteres wird die Kraftübertragung mittelst Kette auf eine unter Deck entsprechend der Wölbung desselben mit Gelenkkuppelungen versehene Wellenleitung und konische Radübersetzung nach dem Ruderquadranten und auf das Stellerruder übertragen. Selbstverständlich ist dieser Apparat auch zum Handsteuern (durch einfaches Umlegen eines Hebels) eingerichtet. Auf dem Vorderdeck befinden sich eine Dampfankerwinde zum „Fallenlassen“ und „Aufnehmen“ des 900 kg schweren Bugankers, welche außerdem zum maschinellen Aufnehmen der Schleppstränge der abgeworfenen Anhangschiffe dient. Die Schleppstränge werden an je drei mittschiffs auf dem Gangbord aufgenieteten Schleppbollern befestigt. Dieselben aus 19 mm starken cylindrisch geschweißten Blechen hergestellt, sind bei einem Durchmesser von 500 mm, 900 mm hoch.

Die Maschine ist eine schrägliegende dreifache Expansionsmaschine mit Einspritzkondensation, einer Speise- und Lenzpumpe, zwei Körting'schen Injektoren, einer Handpumpe, zwei Schiffsleckapparaten welche in 1 Stunde 60.000 bis 80.000 Liter Wasser aus den Schiffsräumen werfen können, und Vorwärmern. Die Dampfzylinder haben Durchmesser von 590, 960 und 1550 mm bei 1600 mm Hub, und sind sämtlich mit Dampfmänteln, welche mit frischem Dampf gefüllt werden, versehen.

Die Dampfvertheilung in dem Hochdruckzylinder wird durch Kolbenschieber mit Buckley-Federung bewirkt, während die beiden anderen Zylinder durch Flachschieber gesteuert werden. Mittelst eines auf dem Mitteldruckschieberkasten angebrachten Schieberventils kann beim Ansetzen der Maschine direkt frischer Dampf in den Mittel- und Niederdruckzylinder gegeben werden. Die Dampfkolben sind aus Stahlguß mit Buckley-Federungen, die Kolbenstangen aus Stahl hergestellt. Letztere sind durch Konus und Mutter mit schmiedeisernem Kreuzkopf, welcher zwei angeschmiedete Zapfen besitzt, an denen die Gabeln der Zugstange angreifen, verbunden. Die Kreuzköpfe haben unten Führung in Gleitbahnen, deren Fütterung aus Weißmetall besteht. Die Kolbenstangen haben Durchmesser von 130 mm, die hinteren Führungsstangen von 125 mm. Beide Stangen laufen in Stopfbüchsenpackung aus Metallringen. Zugstangen und Achsenlager sind aus Phosphorbronze gefertigt.

Zum möglichst schnellen Umsteuern der Maschine dient ein hydraulischer Umsteuerungsapparat (Patent „Guthoffnungshütte“). Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem Druckzylinder, welcher durch Rohrleitung mit den

beiden Dampfkesseln in Verbindung steht, und dessen Kolben beim Öffnen eines Ventils mit einem dem Dampfdruck von 10 Atmosphären entsprechenden Wasserdruck die auf die Koulissensteuerung nach vor- oder rückwärts wirkende Kraft zum Umlegen derselben ausübt. Es ist durch diese Umsteuerungsmaschine möglich gemacht, die Maschine von 1000 indicirten Pferdestärken sofort und jederzeit von „volle Kraft vorwärts“ auf „volle Kraft rückwärts“ und umgekehrt arbeiten zu lassen.

Die Luftpumpe ist vor der Kurbelachse angeordnet, und wird durch Hebelübersetzung von der Mitteldruck-Zylinder-Zugstange aus betrieben.

Der Einspritzkondensator wird durch einen Theil des Hohlraumes des vorderen Maschinenfundaments gebildet. Die Kühlwasser-Einspritzung wird mittelst Schieberventils geregelt und ist mit Einrichtung zur Verhütung von Eiskbildung im Winter versehen.

Das Einspritzwasser kann auf drei Wegen beschafft werden, und zwar durch Öffnungen in der Rinne, im Boden des Fahrzeuges, sowie bei etwaigem Leck aus dem Boden desselben. Speise- und Lenzpumpe werden vom Balancier der Luftpumpe bewegt.

Die Mittelachse ist aus Krupp'schen Gußstahl, die Radachsen sind aus basischem Siemens-Martin-Stahl hergestellt. Der Durchmesser derselben beträgt 310 mm. Die 3 Kurbeln stehen unter 120° gegeneinander.

Die Oelung sämtlicher beweglicher Theile der Maschine erfolgt mittelst konsistentem Maschinenfettes durch selbstthätige Schmierbüchsen. Der Dampf in den Cylindern wird durch je 1 Melcher'schen Schmierapparat gefettet. Die beiden Schaufelräder von 4300 mm äußeren Durchmesser sind nach den neuesten Erfahrungen konstruirt und haben je acht bewegliche, aus 14 mm starkem Stahlblech hergestellte und nach einer bestimmten Krümmung gebogene Schaufeln von 3500 mm Länge und 930 mm Breite. Die gehärteten Zapfen der Schaufeln drehen sich in Stahlbüchsen; ebenso sind die Augen der Schaufelarme mit Stahlbüchsen versehen. Das Rad-Excenter ist des ruhigen Ganges wegen an die Schiffswand gelegt, und die Schaufelradachse hindurch geführt.

In zwei Dampfkesseln von je 3200 mm Durchmesser und 3650 mm Länge mit einer Gesamt-Heizfläche von 270 m² und einer Rostfläche von 5·2 m² wird der nöthige Dampf von 10¼ Atmosphären Ueberdruck erzeugt. Der Außenkessel ist aus 32 mm starken weichen Stahlblech hergestellt. Die Längsverbinding der Bleche ist mittelst doppelter Laschen- und Kettennietung bewirkt. Die Rundnähte sind doppelt vernietet.

Die Innenkessel (Flammkasten mit Flammrohren) sind durchaus geschweißt, ohne jede Naht. Der Durchmesser der Flammrohre beträgt 965 mm, die Wandstärke 15 mm.

Ein jeder Kessel enthält 190 Siederohre von 63·5 mm äußeren Durchmesser und 34 Ankerrohre. Die Bekleidung der Kessel besteht aus einer 20 mm starken Lage von Kieselguhr, welche warm auf dieselben aufgetragen ist, und aus 40 mm starken Zementfilz, welcher zum Schutz mit verzinktem Blech von 1 mm Stärke umgeben ist.

Die Feuerungen sind mit Howden's Patent-Einrichtung für künstlichen Zug versehen. Die durch Schieber regulirbare Luftzuführung über und unter den Rost wird mittels je eines durch eine kleine Maschine betriebenen Ventilators für jeden Kessel bewerkstelligt. Vor Eintritt in die Feuerungen wird die Luft durch einen im Rauchfang angeordneten Vorwärmer, welcher aus einem rechteckigen Blechkasten mit 118 Rohren, 770 mm lang und 70 mm äußeren Durchmesser besteht, unter Benutzung der abziehenden Heizgase durch Durchdrücken der aus dem Kesselraum entnommenen Luft entsprechend (auf 70 bis 90° R.) erwärmt.

Ueber den Luftwärmern sind Speisewasser-Vorwärmer nach Patent Dürer-Ratingen eingebaut, welche je 40 m² Heizfläche enthalten, nach dem System der Wasserrohrkessel konstruirt sind, und das Speisewasser vor Eintritt in die Kessel auf 80—100° R. erwärmen. Die die Luftvorwärmer verlassenden, und die Rohre der Speisewasservorwärmer bestreichenden Gase haben eine Temperatur von ca. 350—400° R.

Das Boot wurde im November 1888 in Dienst gestellt und schleppte bis jetzt als höchste Leistung 4030 Tonnen (= Inhalt von 403 Eisenbahn-Doppelwaggons) in 4 eisernen Kähnen in 21 Stunden von Ruhrort nach Köln = 91 km. Die indicirte Maschinenleistung betrug bei 10¹/₄ Atmosphären-Kesselüberdruck, 0.6 Füllung im Hochdruckcylinder und 34 min. Umdrehungen der Maschine rund 1000 Pferdekkräfte. Der Kohlenverbrauch stellte sich auf 680 kg für die Fahrstunde inkl. des Verbrauches des Dampfsteuerapparates, welcher stündlich auf 20 kg anzuschlagen ist.

Es bedarf wohl kaum noch einer Erwähnung, daß die sachgemäß ausgeführte dreifache Expansionsmaschine mit 10 bis 12 Atmosphären Kesseldruck in Verbindung mit der Anwendung von künstlichem Zug (und Benutzung der abziehenden Heizgase zur Vorwärmung des Speisewassers) den Verbundmaschinen gegenüber nicht zu unterschätzende Vortheile aufweist, erstere wird auch binnen kurzer Zeit die letzteren auf den Fahrzeugen der größeren Binnenwasserstraßen vollständig verdrängen. Wie nun die Nothwendigkeit der Einführung der Mehrfach-Expansionsmaschine jetzt allgemein zugestanden wird, so sind in den betreffenden Kreisen doch noch die Ansichten über die Zweckmäßigkeit der künstlichen Luftzuführung sehr getheilt. Es sei deshalb hier erwähnt, daß nach sorgfältigen, vom Verfasser angestellten Versuchen durch sachgemäße Einrichtung zur Benutzung des künstlichen Zuges außer der oben beschriebenen Ausführung bei den Kesselanlagen von zwei Schleppdampfern, eine Ersparnis an Feuerungsmaterial von rund 8%, gegenüber den gewöhnlichen Anlagen mit natürlichem Zug erzielt wurde.

Nach den Erfahrungsergebnissen des Verfassers ist indeß die Luftzuführung nach Howden durch die kostspielige und komplizierte Einrichtung der Vorwärmung der Luft und der Vertheilung derselben über und unter die Feuerung, sowie die hohe Patentgebühr zu theuer erkaufte.

Mit Anwendung von einfachen Unterwind wurde in einem Falle ein gleich gutes Resultat wie bei der Howden'schen Einrichtung erzielt. Nachstehend sind die be-

merkenswerthe Daten vor und nach der Einrichtung mit künstlichem Zug gegeben.

	Schleppfahrt		
	vor der Umänderung	nach der Umänderung	
Gesamtheizfläche beider Kessel	263	263	Quadratmeter
Gesamtrostfläche beider Kessel	7.2	6.12	Quadratmeter
Kesseldruck	7.0	7.0	Kilogramm
Indicirte Pferdestärken . . .	681	683	—
Umdrehungen	35	35	—
Anhang in drei eisernen Kähnen	1660	1850	Tonnen
Schleppgeschwindigkeit . . .	5.1	5.1	Kilometer pro Stunde
Kohlenverbrauch pro Stunde .	684	615	Kilogramm
Kohlenverbrauch für die indicirte Pferdekraft und Stunde . .	1.0	0.9	Kilogramm
Wasserstand, Cölner Pegel . .	4.1	3.9	Meter

Nach 3tägigen genauen Versuchen und Messungen wurde also bei größerer Schlepplast unter sonst gleichen Verhältnissen eine Ersparnis an Kohlen von 10% erzielt.

Schließlich sei auch noch angeführt, daß mit der vierfachen Expansionsmaschine bis jetzt nur Erfolge gegen die Verbundmaschine zu verzeichnen sind, daß sie aber die dreifache Expansionsmaschine zur Zeit noch nicht übertroffen hat. Erhebliche Vortheile der ersten, gegenüber der letzteren werden sich wohl erst bei höheren Kesselspannungen von 15 Atmosphären und darüber bemerkbar machen. Da einer weiteren Erhöhung des Dampfdruckes (über 15 Atmosphären) bei größeren Kesseln bis jetzt noch Hindernisse in der Anfertigung derselben nach dem üblichen Systeme entgegenstehen, so wird man für die nächste Zukunft wohl mehr nach einer Vervollkommenung der Dampferzeugung streben, die in der verbesserten Ausnutzung des künstlichen Zuges und in der Benutzung der abziehenden Heizgase zur besseren Vorwärmung des Speisewassers bestehen wird.

Die beiden anderen neuesten Radschleppboote „Faber VI“ und „Niederrhein III“ von Gebrüder Sachsenberg-Rosslau gebaut, sind, soweit mir bekannt, ebenfalls mit dreifachen Expansionsmaschinen von 800 bis 900 indizirten Pferdekraften und je vier Dampfkesseln von 10.5 Atmosphären Ueberdruck ausgerüstet. Die Kessel sind mit Vorrichtung zum Einblasen von Luft unter die Feuer (Unterwind) versehen und die abziehenden Heizgase werden zur Vorwärmung des Speisewassers benutzt. Beide Schleppboote sollen im Betriebe, sowohl bezüglich der Schleppleistung, auch des Kohlenverbrauchs ein günstiges Ergebnis geliefert haben.

Die Jahresthätigkeit der Rheinschleppdampfer beziffert sich auf 3500 bis 4000 Fahrstunden. Die durchschnittliche Schleppleistung beträgt bei Rad- und Schraubenschleppdampfern von gleicher Größe bei einer Fahrgeschwindigkeit von 4.5 bis 5 km pro Fahrstunde, bergwärts ca. pro indicirte Pferdekraft 3.7 Tonnen bezw. 4.1 Tonnen.

Es betragen bei einem größeren Radschleppdampfer:
 Die Gesamtbetriebskosten pro indizierte
 Pferdekraft und Stunde = 0·020 M.
 die Schleppkosten pro Tonne und Kilo-
 meter = 0·24 Pfg.

Bei einem größeren Schraubenschleppdampfer:
 Die Gesamtbetriebskosten pro indizierte
 Pferdekraft und Stunde = 0·019 M.
 die Schleppkosten pro Tonne und Kilo-
 meter = 0·21 Pfg.

Mit der außerordentlichen Vermehrung der Transportfahrzeuge auf dem Rhein und der Zunahme der Fahrgeschwindigkeit derselben haben sich in den letzten Jahren auch durch Auffahren bei niedrigen Wasserständen auf Sandbänke oder Felsen oder durch Zusammenstoß im engen Fahrwasser veranlaßt, die Unfälle vermehrt. Um die havarierten bzw. gesunkenen Schiffe baldmöglichst wieder in schwimmenden Zustand zu versetzen, wurden von den größeren Rhedereien oder auch von Besitzern kleinerer Schraubenschleppboote passende Fahrzeuge zu Bergungsdampfern eingerichtet, und zwar meist in der Weise, daß entweder flachgehende Radboote mit Pulsometern versehen wurden, welche in der Minute bis 3000 Liter Wasser fördern, oder daß man die Maschinen kleinerer Schraubensboote, nachdem in vorkommenden Fällen die Schraubenachsen abgekuppelt worden, mit 150 bis 220 min. Umdrehungen zum Betriebe von Kreiselpumpen benutzt, welche an 4000 Liter Wasser in der Minute werfen. Mittelst solchen Bergungsdampfern sind wiederholt durch Auspumpen vorher gedichtete gesunkene Schleppboote und Schleppkähne gehoben worden.

d) Schleppkähne.

Gleichzeitig mit der Einführung der Schleppdampfschiffahrt auf dem Rheinstrom begann man mit dem Bau von eisernen Schleppkähnen vorzugehen, anfangs mit einer Ladefähigkeit von etwa 400 Tonnen, während vor dieser Zeit meist hölzerne Fahrzeuge, welche durchschnittlich 200 Tonnen laden konnten, zu Berg von Pferden gezogen und zu Thal durch Ruder, Segel oder den Strom selbst fortbewegt wurden. Nach und nach baute man, die erzielten Vortheile nicht verkennend, die eisernen Kähne größer, man stieg mit der Ladefähigkeit auf 600, dann auf 800 bis 1000 Tonnen, und schließlich in den letzten Jahren auf 1200 bis 1300 Tonnen. Nach praktischen Erfahrungen und Messungen mit dem Dynamometer ermittelte der Verfasser einen für größere Rheinschleppkähne günstigsten Völligkeitsgrad von 0·78 bis 0·80, welcher bei den hiernach konstruirten Kähnen möglichst große Ladungsfähigkeit im Verein mit möglichst geringem Tiefgang und entsprechend guten Konstruktionswasserlinien bei einer für die Rheinschleppschiffahrtsverhältnisse günstigsten Schleppgeschwindigkeit von 4·5 bis 5 km in der Stunde gewährleistet. Die Untersuchungen mittelst des Dynamometers wurden stets auf einer und derselben Strecke, bei gleichen Wasserständen und gleichen Schleppgeschwindigkeiten ausgeführt. Das Dynamometer wurde zwischen Schlepper und geschlepptem Kahn (am freihängenden Schlepptau) eingeschaltet. In der folgenden Tabelle sind

die ermittelten Zugwiderstände in Kilogramm in Verbindung mit den Hauptangaben von 6 der verschiedenen Schleppkahn-Altersklassen aufgeführt:

Schleppkahn Nr.	I	II	III	IV	V	VI	
Material	Holz	Eisen	Eisen	Thomas-Stahl	Siemens-Martin-Stahl		
Jahr der Erbauung	1840	1846	1867	1881	1884	1888	
Länge zwischen den Senkrechten	40	52	63·5	71·8	73	73	Meter
Breite über dem Hauptspant	6·6	6·4	8·0	8·8	9·42	10	Meter
Völligkeitskoeffizient	0·95	0·76	0·75	0·78	0·79	0·80	
Ladefähigkeit	234	400	618	968	1070	1180	Tonnen
Ladung, bei welcher Zugwiderstand gemessen	230	400	600	968	1060	1170	Tonnen
Tiefgang hierbei	1·45	1·95	1·98	2·197	2·24	2·38	Meter
Zugwiderstand	1450	1500	1650	2090	2100	2170	Kilogr.

Wie verhältnismäßig wenig der Zugwiderstand der geschleppten Fahrzeuge mit der Größe bzw. Ladefähigkeit derselben wächst, oder wie bedeutend im Schleppbetrieb der Vortheil der größeren Anhangsschiffe gegenüber den kleineren, sowie der eisernen Kähne gegen die hölzernen ist, geht unmittelbar aus der tabellarischen Uebersicht hervor. In der That ist unter gleichen Verhältnissen beispielsweise die Schleppgeschwindigkeit eines Schleppzuges, aus 4 Holzkähnen zu 230 Tonnen mit einer Gesamtladung von 920 Tonnen bestehend, nahezu dieselbe als diejenige eines Anhangs von 4 eisernen Kähnen mit einer Gesamtladung von 1600 bis 1700 Tonnen, und damit sind die Betriebskosten in beiden Fällen dieselben. Dies anerkennend ist in letzterer Zeit für den Massentransport kaum noch ein Schleppkahn unter einer Ladefähigkeit von 800 Tonnen, die meisten für 1000 bis 1200 Tonnen gebaut worden. Aus den Zugwiderstands-Ermittelungen mit dem Dynamometer ergab sich ferner, daß der Widerstand des Schleppzuges nur wenig mit der Verminderung der Ladung bzw. dem geringeren Tiefgang der Anhangsschiffe abnimmt. Derselbe beträgt z. B. bei dem vollbeladenen Kahn Nr. IV der Tabelle (968 Tonnen bei 2·197 m Tiefgang) 2000 kg, und wenn dasselbe Fahrzeug mit 575 Tonnen beladen ist und dabei 1·57 m tief geht, 1800 kg, ein Beweis, wie wesentlich sich die Schleppkosten für die Kilometer-Tonne bei niedrigen Wasserständen erhöhen.

Die Hauptdaten der Bauvorschrift eines der neuesten und größten Schleppkähne für den Rhein, wie sich derselbe auf Taf. XXV dargestellt findet, welcher aus basischem Siemens-Martin-Stahl erbaut ist und 1200 Tonnen (24.000 Ctr.) Tragfähigkeit besitzt, sind folgende: Länge zwischen den Senkrechten 73 m, Breite über dem Hauptspant 10·0 m, Höhe von Kielblech bis Gangbord mittschiffs 2·4 m, Tragfähigkeit bei 2·4 m Tiefgang 1250 Tonnen; Blechstärken im Boden und in der Kimmung 8 mm, über letzterer 6 mm, und im obersten Gang 9 mm. Festigkeit und Dehnung des verwendeten Materials war

gleich denen der vorher beschriebenen Schleppdampfer. Die Quernähte der Gänge haben doppelte, die Längsnähte einfache Vernietung. Vorderstevens $100 \times 30 \text{ mm}$, Hinterstevens $80 \times 80 \times 13 \text{ mm}$, Spanten in 500 mm Entfernung $70 \times 50 \times 7.5 \text{ mm}$, Querfundamente an jedem zweiten Spant 350 mm hoch, oben mit Winkleisen $60 \times 60 \times 7 \text{ mm}$ garnirt, Langfundamente drei Stück von 350 mm Höhe. Deck auf Vorder- und Hinterschiff sowie unter den beiden Mastkochern aus Riffblech von 5 mm Stärke. Unter jedem Mastendeck befindet sich ein „Herft“ (Aufbewahrungsraum für Schiffsutensilien) von 3.5 m Länge in Breite des Kahnes; dasselbe ist verschließbar und hat einen wasserdichten Boden; die Böden und Wände der Herften sind mit Latten bekleidet. Ein Gangbord — 650 mm breit — läuft rings um das Schiff, und ist aus Riffblech 6.5 mm stark hergestellt. Der Dannenbaum (Seiten- und Kopfwände der Bedachung) ist 620 mm hoch bei 6 mm Blechstärke, und mit dem Gangbord durch Winkleisen $60 \times 60 \times 7 \text{ mm}$ verbunden, oben ist dasselbe mit einem durchlaufenden Winkleisen $60 \times 60 \times 6.5 \text{ mm}$ zur Aufnahme der Merklinge (Bedachungsbalken) aus $104 \times 17 \text{ mm}$ Tannenholz hergestellt, versehen.

Das Steuerruder, 4.2 mm lang, 3.6 mm hoch, wird durch ein horizontales Haspelrad, an einer stehenden Achse wirkend, durch Zahnradgetriebe bewegt. Durch 9 Schottwände, 6 mm stark, wird das Fahrzeug in 10 wasserdichte Laderäume getheilt. Die Bedachung derselben besteht aus 650 mm breiten, und 32 mm starken Luckendeckeln aus Tannenholz. Die Laderäume sind mit 52 mm starken Tannenholzdielen belegt, die Seitenwände mit abnehmbarer, 30 mm starker Tannenholzverschalung bekleidet.

Zur Aufnahme der Masten erhält der Kahn 2 Mastenköcher aus Blech von 10 mm Stärke, und Winkleisen von $80 \times 80 \times 10 \text{ mm}$. Die Köcher ruhen auf Mastkocherbalken aus L-Eisen, $260 \times 90 \times 10 \text{ mm}$, die mit dem Schiffsfundament solid verbunden sind. Die beiden Pitchpine-Masten haben Durchmesser von 365 bzw. 350 mm und werden durch je eine Mastwinde niedergelegt und gehoben.

Auf dem Kahn befinden sich: eine Ankerwinde mit doppelter Uebersetzung, fünf Anker von $650, 450, 100, 85$ und 60 kg Gewicht; ferner auf jeder Seite vorne 3 Schleppboller zum Befestigen der Schleppstränge aus geschweißtem, 15 mm starken Eisenblech hergestellt. Im vorderen Theil des Kahns ist ein Raum für 2 Knechte und 1 Jungen, im hinteren Theil die Kajüte für den Schiffsführer. Das Displacement des beladenen Kahns beträgt bei 2.38 m Tiefgang 1389 m^3 . Nach der Aiche hat der unbeladene Kahn einen Tiefgang von 0.40 m . Die Einsenkung beträgt für je 1200 Ctr. oder 60 Tonnen Ladung durchschnittlich 100 mm . Das Totalgewicht des Kahns stellt sich aus den Gewichten der Bestandtheile wie folgt zusammen:

Gewicht der Stahlbleche (Außenhaut)	kg 89070
„ des übrigen Stahl- und Eisen-Materials. „	92670
„ der Holzkonstruktion	38170
„ des Rudermechanismus, der Ankerwinde mit Ketten und Ankern, sowie des Inventars	8700
	kg 228610

Totales Gewicht des Kahns = 228.6 Tonnen .

Die Baukosten der Kähne betragen zur Zeit auf deutschen (rheinischen) Werften pro Tonne Ladungsfähigkeit 50 bis 52 Mark, auf Holländischen dagegen 46 bis 48 Mark. Die Unterhaltungskosten dieser Fahrzeuge sind sehr geringe; dieselben werden in der Regel — soweit sie zum Kohlentransport dienen — von 5 zu 5 Jahren durch Rostklopfen gereinigt, und zwei bis dreimal mit Mennige gestrichen. Eine Erneuerung des Bodens und der Fundamente wird bei Kohlenkähnen nach ca. 30 Jahren erforderlich. Die Seitenwände bedürfen kaum jemals einer Reinigung und behalten stets, da sie von Rost verschont bleiben, ihre ursprünglich Stärke.

Die Gesamt-Betriebskosten betragen pro Jahr bei 14 bis 16 Reisen nach Mannheim = 352 km von Ruhrort = 4000 bis 6000 Mk. per Kahn (5 Mk. pro Tonne Ladungsfähigkeit.)

Der weitaus größte Theil der Schleppkähne wird zum Transport von Kohlen aus dem Ruhrorter und Duisburger Hafen benutzt. Dieselben werden meist mittelst selbstthätiger Kippvorrichtungen — durch welche in einem Zeitraum von 5 bis 6 Minuten je ein Waggon Kohlen in die Fahrzeuge entleert wird — beladen und an den Bestimmungsorten am Oberrhein durch Dampfkräne wieder entladen.

Schließlich sei noch ein interessantes im Bau begriffenes Fahrzeug, zum direkten Transport von Petroleum ohne Fässer bestimmt, erwähnt. Nachdem sich der Transport von Petroleum über den Ozean in eigens hiezu gebauten Dampfern (Tankschiffen) seit einigen Jahren mit gutem Erfolg eingeführt hat, ist man in neuester Zeit dazu übergegangen, auch auf dem Rhein Petroleum direkt ohne Fässer zu verschiffen.

Der nahezu auf einer rheinischen Werft fertiggestellte Petroleum-Schleppkahn hat eine Länge von 70 m eine Breite von 9.5 m und bei einer Ladefähigkeit von 19.000 Ctr. Petroleum 2.19 m Tiefgang.

Als Baumaterial wurde weicher Stahl benutzt. Die Kielplatten sind 10 mm , die übrigen Bodenplatten sind 8 und 7 mm , die Kimmplatten 8 mm , Seitenplatten 7 und 6 mm , und oberster Plattengang 10 mm stark. Zum guten Dichtstemmen sind die Platten übereinandergreifend ohne Laschen doppelt vernietet. Der Kahn ist durch 11 wasserdichte Querwände von 8 mm Stärke, welche wieder einzeln in der Mitte durch eine wasserdichte Längswand, 7 mm stark, getrennt sind, in 22 dichte Räume für Petroleum getheilt. Vor der vorderen wasserdichten Wand befindet sich ein 2 m breiter Raum, an welchem sich wieder, von diesem durch ein wasserdichtes Schott getrennt, der Raum für die Schiffsmannschaft befindet; und schließlich ist vor dem Mannschaftsraum noch ein Kollisionsschott angeordnet. Die wasserdichten Wände sind durch Winkel-Eisen und gegenseitig in der Längsrichtung des Fahrzeuges durch Winkelanker abgesteift.

Das Deck besteht aus glattem Stahlblech von 7 mm Stärke und ist ebenfalls überlappt und doppelt dicht genietet. Die Schanzkleidung ist 600 mm hoch und läuft rings um das Fahrzeug. Ueber je einem der durch die Längswand getheilten Räume befindet sich in der Mitte des

Decks eine zum Einfüllen und Auspumpen des Petroleum dienende Oeffnung, welche rings von einem rechteckigen Kasten, 700 mm hoch, 3000 mm lang und 2500 mm breit, umschlossen und oben und an den Seiten wasserdicht genietet ist.

Diese sogenannten Expansionskasten nehmen bei voller Petroleumfüllung bis unter das Deck des Kahnes, das durch Ausdehnung über Deck tretende Petroleum auf. Auf der oberen Seite der Expansionskasten befindet sich ein Mannloch mit wasserdichten Verschuß.

In seiner sonstigen Konstruktion, Einrichtung und Ausstattung ist dieser Kahn den anderen Transportmitteln dienenden Schleppkähnen gleich. Da ein Rosten der Schiffsbleche ausgeschlossen, so ist der Boden und die Seitenwände des Fahrzeuges weder mit Farbe versehen, noch mit Mennige gestrichen. Das zu transportirende Petroleum wird in die 22 Abtheilungen des Kahnes hinein- und herausgepumpt.

Das Schleppen der Anhangschiffe geschieht durch Hanf-, Manilla- und Stahldraht-Stränge. Die Hanf- oder Manilla-Stränge zum Ziehen von größeren Fahrzeugen sind je nach der Entfernung des angehängten Kahnes 350 bis 500 m lang, und haben einen Querschnittumfang von 250 mm. Die Stahldraht-Trossen finden meist beim Schleppen mit Schraubenbooten Verwendung und sind entsprechend kürzer und leichter als erstere.

Der Rhein hat eine großartige Bedeutung als Wasserstraße gewonnen. Der Verkehr, welcher sich seit den letzten Jahrzehnten in ganz unerwarteter Weise entwickelt hat, ist noch stetig in Zunahme begriffen.

Zur Zeit wird der Rhein von ca. 6000 Segelschiffen und Schleppkähnen und 700 Räder- und Schraubenbooten befahren.

Ruhrort, im September 1889.

J. Schnell.

Die Schutz- und Sicherheits-Einrichtungen auf der deutschen allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

Von Max Kraft, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Brünn.

(Mit Zeichnungen auf Taf. XXVI—XXXI.)

Der Eindruck, den diese Ausstellung als die erste ihres Gleichen auf den Beschauer machte, war der denkbar günstigste und Deutschland kann stolz darauf sein, durch diese selbständige Ausstellung bewiesen zu haben, welch' hohe Wichtigkeit sie den Apparaten und Vorrichtungen zum Schutze der Arbeiter beimißt, und wie weit dieser praktische Theil der socialen Frage in den deutschen Landen schon gepflegt ist.

Die Reichhaltigkeit des Ausgestellten war eine für den Berichterstatter beinahe erdrückende, wenn auch mindestens ein Drittel aus Maschinen und Apparaten bestand, bei welchen die Sicherheitsvorrichtung bloß Mittel zum Zweck war. Ich will zugestehen, daß viele Arbeitsmaschinen durch eine Vervollkommnung ihrer Konstruktion auch sicherer und gefahrloser werden; aber dies als allgemeinen Grundsatz auszusprechen, geht denn doch nicht an, da bei der Vervollkommnung namentlich die technologische Leistungsfähigkeit, das Arbeitsziel maßgebend sein muß, wobei die Gefährlichkeit der Maschine ebenso erhöht als auch vermindert werden kann. Die technologisch richtigere und exactere Herstellung eines Arbeitsstückes erfordert oft Bewegungsänderungen an den Werkzeugen und Hilfskonstruktionen einer Werkzeugmaschine, durch welche die Gefahr der Verletzung für den Arbeiter durchaus nicht vermindert wird.

Einen Punkt der Platzordnung aber muss ich herausheben, der mir dem scharf betonten Charakter der Ausstellung nicht gut angepaßt erscheint; es ist dies § 17, welcher das Photographiren, Abzeichnen, Modelliren, Nachbilden etc. der ausgestellten Gegenstände betrifft. Der Zweck einer solchen Ausstellung kann nur zum geringsten Theile darin gefunden werden, daß dem großen Laienpublikum durch dieselbe ein belehrender Zeitvertreib geboten werde; der Hauptsache nach besteht derselbe wohl darin, den Fachleuten die betreffenden Vorrichtungen zur Besichtigung und Nachahmung darzubieten. Je

schneller solche Apparate verbreitet werden, desto vollkommener ist der Zweck der Ausstellung erreicht; der Gedanke, daß ein Sicherheits- oder Schutzapparat bloß für die Arbeiter einer bestimmten Firma verwendet werden dürfe, ist ein Unding; ja ich wäre sogar der Meinung, daß der Staat solchen Apparaten die Patentfähigkeit entziehen müßte, wenn nicht die Gefahr nahe liegen würde, daß in diesem Falle weniger solche Apparate erfunden würden.

Die Patentirbarkeit solcher Apparate vorausgesetzt, können auf der Ausstellung nur patentirte oder nicht patentirte Constructionen vorhanden sein. Die ersteren sind durch die Patentschrift ohnehin Gemeingut geworden; bei den letzteren muß doch vorausgesetzt werden, daß der Erfinder ihre Verbreitung wünscht oder jedenfalls nichts Stichthältiges dagegen einzuwenden vermöchte; es ist daher das im § 17 ausgesprochene Verbot unbegründet, ja dem eigentlichen Zweck der Ausstellung geradezu entgegenstehend, namentlich dadurch, daß es die Arbeit der Berichterstatter und Fachleute außerordentlich erschwert. Auch ich kam wegen dieses Punktes in mehrfache Reibung mit dem Aufsichtspersonale und konnte mich nur theils durch die lebenswürdige Zuvorkommenheit der Abtheilungsvorstände, der Herren E. Tesnow und O. von der Lancken, denen ich hiemit herzlich danke, theils durch Zeichnen ohne alle Erlaubnis retten.

Der Einwand, daß ohne den § 17 neue Maschinenkonstruktionen, die mit den Sicherheitsvorrichtungen ausgestattet werden, nachgeahmt werden könnten, ist nicht stichhältig, denn solche Konstruktionen sind auf dieser Ausstellung nur Nebensache und brauchen gar nicht ausgestellt zu werden, sind übrigens in den meisten Fällen patentirt.

Auch auf die Geheimniskrämerei, die — hier allerdings nur in sehr geringem Maße — auf den Ausstellungen getrieben wird, möchte ich hinweisen und den Ausstellern

zu Gemüthe führen, daß dieselbe einem fachmännischen Berichtersteller gegenüber geradezu lächerlich sei, da derselbe das Wesen einer Konstruktion kennen muß, wenn er sie der Aufnahme in seinen Bericht würdigen soll, da derselbe eine bloß reclamemachende Hervorhebung in den meisten Fällen verschmähen wird.

Ich übergehe nun zur eigentlichen Berichterstattung und will vorher nur noch erwähnen:

1. Daß ich diejenigen Apparate und Einrichtungen, die von mir anlässlich der Besprechung der Wiener Ausstellung in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Jahrgang 1889, und in dieser Zeitschrift Jahrgang 1889, Seite 33, vorgeführt wurden, hier selbstverständlich übergehe und

2. daß ich die in diesen Publikationen angewendete Eintheilung des Stoffes beibehalte, trotzdem diese den Arbeiter als den Mittelpunkt annimmt, um den sich Alles gruppirt, während die Berliner Ausstellung eine allgemeine war. Da jedoch auch hier der weitaus größte Theil der Apparate dem Schutze des Arbeiters gewidmet war, glaube ich, diesen leitenden Faden beibehalten zu sollen, wenn auch einzelne Gebiete, wie die Feuersicherheit in den Theatern, das Seerettungswesen, die Eisenbahnsicherheitsvorrichtungen etc. außerhalb dieses enger begrenzten Feldes liegen.

A. Wohlfahrts-Einrichtungen für den Arbeiter in der Fabrik, resp. in den Arbeitsräumen.

Ich begreife unter diesem Titel alle jene Vorkehrungen, welche dazu dienen, die Gesundheit und das Leben des Arbeiters gegen äußere und innere Einflüsse zu schützen, während derselbe die ihm aufgebene Arbeit verrichtet.

I. Allgemeine hygienische Vorkehrungen.

Luftmenge, Beschaffenheit, Temperatur und Feuchtigkeit.

Ich habe hier selbstverständlich nur diejenigen Vorrichtungen zu besprechen, welche die Arbeitsräume mit stets frischer, nach Bedarf auch mit feuchter Luft zu versorgen haben, diejenigen Apparate, welche zur Entfernung staubgeschwängelter Luft oder giftiger Gase dienen, sind später zu besprechen.

Von den bei Fenstern angebrachten Vorrichtungen, welche die Ventilation durch natürlichen Zug herbeiführen, ist zu erwähnen der von D. Grove, Fabrik für Gas-, Wasser- und Heizungsanlagen in Berlin, ausgestellte hydraulische Regulirapparat für Lüftungskappen, welcher auf Taf. XXVI, Fig. 1, dargestellt ist; derselbe besteht aus der um die Achse x drehbaren Ventilationsklappe k , deren Drehung durch den Hebel h bewirkt wird, dieser seinerseits wird von der Kolbenstange s bewegt, deren Kolben in dem kleinen Messingcylinder C spielt. Die beiden Enden dieses Cylinders sind durch Kautschukschläuche oder sonst eine fixe Röhrentour mit den Enden eines ganz ähnlichen zweiten Cylinders C_1 verbunden, welcher an irgend einer handgerechten Stelle des Locales befestigt ist und im Innern ebenfalls einen Kolben besitzt, der durch die Schraubenspindel a und das Handrad H beliebig verschoben werden

kann. Beide Cylinder sind vorne und hinter dem Kolben ganz mit Wasser gefüllt, welches als Transmissionsmittel dient; jede Verschiebung des Kolbens in C_1 bringt genau dieselbe Verschiebung des Kolbens in C und damit die entsprechende Drehung der Klappe hervor und fixirt diese in ihrer Stellung.

Apparate, welche zum Bewegen der oberen Fensterflügel dienen, wie ähnliche von mir in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Seite 313, Fig. 1 und 2 beschrieben wurden, waren von Fr. Spengler in Berlin ausgestellt.

Der in Fig. 2 und 3, Taf. XXVI dargestellte kleine Apparat dient dazu, den nach innen aufgehenden Flügel eines Fensters beliebig festzustellen; er besteht aus dem Gußstück g mit Hülse h und gezahntem Rand r , welches an der untersten Leiste des Flügels befestigt wird. In der Hülse ist ein schweißeiserner, gekröpfter Bolzen b verschiebbar, der sich gegen den Anschlag des Fensterstockes s stützt und durch das Einlegen in verschiedene Zähne von r ein beliebig starkes Offenhalten des Fensterflügels ermöglicht. Der Apparat ist von Warttinger und Westphal in Steglitz bei Berlin ausgestellt.

Von den ausgestellten Ventilations-Vorrichtungen sind hervorzuheben: der sogenannte Kosmos-Ventilator, Vertreter Naruhn und Petsch in Berlin, die Aerophore von Treutler und Schwarz in Berlin und der Blackmann'sche Ventilator, ausgestellt von D. Grove. Die zwei ersteren haben das gemeinsam, daß sie durch eine kleine Turbine bewegt werden, die ihrerseits durch eine Pumpe oder durch eine Wasserleitung in Thätigkeit gesetzt wird.

Bei dem Kosmos-Ventilator ist diese Turbine R , wie aus Fig. 4 und 5 ersichtlich, direct am Umfange des mit Schraubenflügeln versehenen Lufrades B befestigt und wird von den Wasserleitungsröhren S oder S_1 mit gekrümmtem Ende mit dem Druckwasser versehen, so daß die Turbine, resp. das Rad nach beiden Richtungen zu laufen vermag, je nachdem der Ventilationsapparat saugend oder drückend wirken soll. Das Flügelrad ist von einem gußeisernen Cylinder umgeben, den ein ringförmiges gußeisernes Gefäß umgibt, das zur Aufnahme und Ableitung des Druckwassers dient. Zur Anfeuchtung der angesaugten Luft dient die auf der Drehspindel befestigte Schale s , welcher das zu zerstäubende Wasser aus dem ringförmigen Gefäß durch das Rohr r zugeleitet wird.

Der Luft-Pulsions-Aërophor, Fig. 6, von Treutler und Schwarz hat seine Turbine t über dem Flügelrade K , jedoch an derselben Rotationsspindel angebracht und führt derselben das Druckwasser durch das Rohr a zu, während das Abflußwasser durch das Rohr b austritt, nachdem es in ein unter der Turbine befindliches ringförmiges Gefäß abgeflossen ist. Soll eine Luftbefeuchtung eintreten, so wird das Abflußrohr etwas gedrosselt, das Wasser fließt dann durch die Löcher o und den Trichter in den die Spindel umgebenden Cylinder c , welcher mit radialen Düsen versehen ist, aus welchen das Wasser gegen konvexe Plättchen geschleudert und zerstäubt wird. Der Apparat, Fig. 6, ist ofenartig, stehend gebaut, während der in Fig. 7 gezeigte

Aërophor, der heutigen Tages schon in vielen Fabriken als Luftbefeuchtungs-Apparat in Anwendung steht, an die Decke des betreffenden Raumes gehängt ist.

Der aus Fig. 8 ersichtliche Blackmann'sche Ventilator ist seiner günstigen Schaufelkonstruktion wegen bemerkenswerth, die an der Peripherie umgebogen, einer centrifugalen Bewegung der bewegten Luft entgegenwirken und daher bei gleicher Umdrehungszahl eine erheblich größere Luftmenge zu liefern vermögen. Dieser Ventilator bildet gewissermaßen den Gegensatz zu den Centrifugal-Ventilatoren, die auf Kosten der gelieferten Luftmenge größere Spannungen erzielen lassen, die aber bei den meisten Ventilationsanlagen, wo es sich hauptsächlich um genügenden Luftwechsel handelt, von untergeordneter Bedeutung sind. Dieser Ventilator wird durch Riementransmission betrieben und soll 16.000 Kubikfuß Luft pro Pferdekraft und Minute liefern, während diese Luftmenge bei Centrifugal-Ventilatoren bloß 2000 Kubikfuß beträgt.

Der Zwergmotor von Friedrich ist ein kleiner, zum Betriebe von Ventilations-Flügelrädern geeigneter Dampf-motor, der mittelst Leuchtgas (Brennmaterial) betrieben wird.

Zu erwähnen sind noch die Ventilatoren von Danneberg & Quandt in Berlin; nebenbei zu erwähnen sind die hydraulischen Gewichts-Ventilatoren für Zinnlötherei, welche, einmal aufgezogen, mehrere Stunden die zur Lötherei nöthige Luft liefern.

Bei der Ventilation der deutschen Jutespinnerei und Weberei in Meissen ist die Luftkammer an der einen Seitenwand des Schedbaues angebracht, in dieser befindet sich der Ventilator, welcher die frische Luft in einen Kanal drückt, der parallel zum Scheddache läuft, sich immer mehr verengt und zahlreiche Austrittsöffnungen an den Seitenwänden hat. Der Kanalquerschnitt ist dreieckig. Der Ventilator wird durch Riemen angetrieben.

Die Lüftungsanlage für das Cellulose-Nitriehaus der Lithoid-Fabrik von E. May & Co. in Eilenburg, im Modell ausgestellt, besteht aus Flügelrädern, welchen die innere verdorbene Luft durch Blechklappen zugeführt wird.

Bei der Ventilation des Lazarethes des Tarnowitzer Knappschafts-Vereines in Königshütte ist die Größe des Ventilators so berechnet, daß in jedem Krankenraum, Abort etc. in einer Stunde die Luft dreimal erneuert wird, während dieses in den Korridoren zweimal geschieht. Die Geschwindigkeit der eintretenden Luft beträgt 1 m pro Sekunde.

Von D. Grove war ferner noch eine Lüftungs- und Kühlanlage unter Benützung des Grundwassers zur Kühlung der Luft in Zeichnung ausgestellt. Von demselben ist außerdem ein Maximal- und Minimal-Thermometer ausgestellt, welches die Wärmegrade verschiedener Räume an einer Zentralstelle unter Ersichtlichwerden des betreffenden Raumes meldet; der Apparat ist ein elektrischer.

Unter Angaben über den pro Arbeiter entfallenden Luft- und Lichtraum, über die in den Arbeitssälen herrschende Temperatur, Feuchtigkeit etc. fand ich nur die Angabe der k. k. priv. Heinrichsthaler Bobbinet- und Spitzenfabrik in Lettowitz, in welcher der pro Ar-

beiter entfallende Luftraum $46.26 m^3$ und die pro Arbeiter entfallende Fensterfläche $1.78 m^2$ beträgt.

Ebenso ist über Heizung, Trinkwasser, besondere Beleuchtungsarten nichts zu erwähnen, obschon in letzterer Hinsicht, namentlich was elektrische Beleuchtungskörper anbelangt, Vieles zu sehen war, nichts aber, was in sanitärer Richtung von Bedeutung gewesen wäre. Zu erwähnen sind die kleinen eisernen, mit Feldsteinen geladenen Dampföfen, die in den Fabrikräumen der Firma W. Spindler zu Spindlersfeld in Anwendung waren. In einzelnen Fabrikräumen dieser Firma entfallen pro Arbeiter $31 m^3$ Luftraum. Die Temperatur wird im Tage viermal gemessen und darnach die Ventilation regulirt. Die Dampföfen werden mit abziehendem Dampfe gespeist, durch die Füllung dieser Öfen mit Feldsteinen wird einerseits der Dampfverbrauch verringert, andererseits auch die Wärme besser gespeichert.

Aborte.

Auf diesem so außerordentlich wichtigen Gebiete sind namentlich die Abortanlagen mit Torfmull-Desinfektion hervorzuheben.

Der trockene Torfmull, ein lichtbraunes Pulver, besitzt mehrere für die Desinfektion und Fäkalbindung wichtige Eigenschaften; er zieht, wie jedes trockene Pulver, Feuchtigkeit gierig an sich und bindet 14 kg derselben pro 1 kg; er wirkt durch seinen Gehalt an Huminsäuren der Fäulnis entgegen und vermeidet dadurch das Entstehen und Aufsteigen der Fäulnisgase zum größten Theile. Die Exkremente werden in eine poröse Masse verwandelt, welche einen hohen Düngewerth besitzt. Diese Eigenschaften machen den Torfmull zum Gebrauch in Aborten sehr gut verwendbar und ist derselbe auch in Braunschweig namentlich in den Schulen in Anwendung.

Die von O. Poppe zu Kirchberg in Sachsen ausgestellte Abortkonstruktion ist sehr einfach und besteht aus einem hinter dem Abortsitz angebrachten hölzernen Kasten als Torfmullbehälter; der längliche, vertikale Innenraum dieses Behälters ist an seinem unteren Ende durch einen rundgebogenen beweglichen Boden geschlossen, welcher letzterer mit dem Abortdeckel durch Hebel in der Weise verbunden ist, daß beim Heben des Deckels der Boden sinkt und eine gewisse Quantität des Torfmulls fallen läßt, welcher sodann beim Schließen des Deckels in den Abort geschleudert wird.

Die in Fig. 9 dargestellte Abortanlage mit Torfmull-Desinfektion ist für 1000 Arbeiter eingerichtet, befindet sich in der Fabrik von Neugebauer's Söhne zu Langenbilla in Schlesien und besteht aus 40 Zellen von 0.7 m Breite und 0.85 m Tiefe. Die Exkremente fallen in Fässer f, in welche aus dem Behälter b der Torfmull eingestreut wird. Die Fässer werden mittelst eines auf Schienen laufenden Wagens w abgefördert.

Für 300 Arbeiter sind pro Jahr rund 5000 kg Torfmull nöthig, welche einen Aufwand von 150—180 Mark erfordern. In Schulen kann der Bedarf an Torfmull pro Kopf mit 3.5 kg angenommen werden. Derselbe wird in komprimierten Ballen von 100—200 kg Gewicht zu $\frac{1}{2}$ —1 m^3 Rauminhalt geliefert.

Aehnlich ist die von H. Kreutzien in Rostock ausgestellte Konstruktion, welche aus einem als Gefäß hergestellten Abortdeckel besteht, welcher, aufgeklappt, einen Theil des darin enthaltenen Desinfektionspulvers auf eine schiefe Ebene fallen läßt, von welcher dasselbe dann nach Schluß des Abortes in diesen fällt.

Die Resultate mit Torfmull sollen sehr günstige sein.

Die aus Fig. 10 ersichtliche Abortanlage von der Königl. Eisenbahn-Direktion in Magdeburg ausgestellt, ist mit Wasserspülung versehen und so eingerichtet, daß die festen von den flüssigen Fäkalien getrennt werden. Dieselben fallen von den Sitzen 1—5 in ein gemeinschaftliches, geneigt angeordnetes Sammelrohr *R* und gelangen durch den Krümmung *k* in den gewölbten und gut abgeschlossenen Raum *A*. Die flüssigen Theile fallen über die Mauer *m* in die Kammer *c* und gelangen von hier in den Abflußkanal *K*, während die festen Theile auf dem mit Fall versehenen Boden gegen das Abzugsrohr *r* und durch dasselbe ausgepumpt werden.

Eine Abortanlage mit stationärer Tonne, aus welcher die Fäkalien ausgepumpt werden, ist aus Fig. 11 ersichtlich. Sie ist von der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft in Eisleben eingerichtet und besteht aus vier in einem Gebäude untergebrachten doppelten Abortsitzen, von welchen je zwei mit einem Lüftungsschlauch *l* versehen sind. Alle Fäkalien fallen in die aus Blech hergestellte, mit Fall liegend angeordnete Tonne *T*, so daß eine Verunreinigung der Abortgrube ausgeschlossen ist.

Recht hübsch konstruirt sind die vom Ingenieur P. Hoffmann in Berlin ausgestellten Pissoire mit natürlicher Ventilation. Die von der Muschel aufsteigenden Gase werden in Fig. 12 von einem Blechmantel *M* aufgefangen und durch die Oeffnungen *o* in den Abzugsschlauch *A* geleitet, in welchen auch die am Boden des Pissoirs sich bildenden Gase durch den Fangmantel *m* und die Düsen *d* eingeführt werden, während die Fäkalien zwischen diesen Düsen hindurch in das Kanalrohr *r* laufen. Bei dem Pissoir Fig. 13 ist die Bodenventilation ganz ähnlich der früher erwähnten, während die Ventilation der Muschel durch eine in diese hineingestellte Glocke *G* erreicht ist.

Die Ventilation der Abortgrube im Lazareth des Oberschlesischen Knappschafts-Vereines in Königshütte wird dadurch erreicht, daß das betreffende Ventilationsrohr seiner ganzen Länge nach durch eine Scheidewand in zwei Hälften getheilt ist, in dessen eine die Feuerung der Dampfkessel mündet, wodurch die zweite Hälfte so stark erhitzt wird, daß ein vehementer Zug entsteht, der die Gase aus der sonst luftdicht geschlossenen Grube energisch entfernt.

2. Schutz gegen äußere Verletzungen.

Sicherung der Motoren und Kraftleiter.

Abstellvorrichtungen.

Da sind vor Allem diejenigen Vorrichtungen und Apparate zu erwähnen, welche es jedem Arbeiter ermöglichen, die Bewegung des Motors selbst oder die der Transmission so plötzlich als thunlich und von jedem Arbeitsraume aus zu unterbrechen. Diese Apparate waren auf der Ausstellung in Fülle vorhanden und zeigen in höchst interessanter Weise,

wie mannigfaltig sich diese Apparatengruppe gestalten und kombinieren läßt.

Die Unterbrechung der Bewegung wird entweder unmittelbar am Motor oder an der Transmission zur Ausführung gebracht; in beiden Fällen ist der Apparat in der Regel so angeordnet, daß die durch das Trägheitsmoment der bewegten Massen bewirkte Weiterbewegung durch Bremsen verhütet wird.

An dem Motor selbst wird die Bewegung in den meisten Fällen durch Schluß des Admissionsventiles oder durch Aufheben der Verbindung zwischen Schieber und Excenterstange bewirkt; an der Transmission geschieht dies beinahe ausschließlich durch Ausrückung einer Kuppelung.

Zur ersten Klasse (Schluß des Ventils) gehört die in Fig. 14 und 15 dargestellte Vorrichtung der Firma W. Spindler zu Spindlersfeld. Dieselbe besteht aus einem doppelarmigen um x drehbaren Hebel *H*, dessen langer, horizontal stehender Arm behufs Umschließung der Dampfröhrentour *D* getheilt und entweder durch die Schnur *s*, d. h. durch einen Drahtzug von irgend einem Arbeitsraume oder auch durch Hand bewegt werden kann, während der nach abwärts gerichtete gegabelte Arm zwischen zwei Ansätze *aa* der Ventilschraube greift. Bei einer Aufwärtsbewegung des langen Armes wird daher das Ventil durch den kurzen Arm geschlossen. Um nun beim Anlassen der Maschine dieses Ventil beliebig öffnen zu können, ist eine mit Handrad *h* versehene Schraubenspindel vorhanden, die mit der früher erwähnten Ventilschraube dadurch verbunden werden kann, daß über die Endansätze $a_1 a_1$ dieser beiden Spindeln eine, beide verbindende drehbare Hülse *ü* gelegt werden kann. Der Nachtheil dieser Konstruktion liegt darin, daß nach dem Anlassen der Maschine das Abheben der Hülse *ü* nicht vergessen werden darf, da sonst eine Bewegung des Ventiles durch den Hebel *H* unmöglich wird.

Ebenso durch Schluß des Ventiles wirkt die aus Fig. 16 ersichtliche elektrische Abstellvorrichtung von E. Herberts in M.-Gladbach. Dieselbe wird durch die mit Draht umwundenen Magnete *m*, welche von irgend welcher Stelle in Aktion gesetzt werden können, bethätigt, indem dieselben den Anker *a* an- und dadurch den um x drehbaren und durch die verschiebbaren Gewichte *gg* entsprechend ausbalancirten Hebel *h* die Unterstützung entziehen; der Hebel fällt links herab und zieht die mit seinem Ende verbundene, um die Rolle *r* gelegte Schnur *s* nach sich, welche ihrerseits das an der Stange *S* befestigte Gewicht *G* so weit nach links bewegt, daß dasselbe, infolge seiner Schwere sich um die Achse *i* drehend, in die punktirte Stellung fällt. Dadurch wird die Achse *i* und das damit verbundene Excenter *e* um 180° gedreht und da sich das letzte in einer Schleife der Ventilstange *t* des Ventiles *v* befindet, wird dieses durch das entsprechend große Gewicht von *G* auf seinen Sitz niedergedrückt.

Bei einer durch die Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellten Konstruktion ist das Ventil *V*, Fig. 17, als Drehschieber oder Hahn konstruirt, dessen Abschluß-Drehung durch das Gewicht *G* bewirkt wird. Die Bewegung dieses Gewichtes ist für gewöhnlich dadurch gehindert, daß ein an der Spindelachse x befestigter Arm *a* mit der in *bb*

geführten wagrechten Stange s verbunden ist, die mittelst einer nach aufwärts stehenden Gabel einen seitlichen Bolzen o des doppelarmigen Hebels h umfaßt und dadurch an einer Verschiebung gehindert ist. Wird nun durch einen Zug von irgend einem Arbeitsraume die Schnur u gezogen, d. h. der Hebel h um seinen Drehpunkt x_1 gedreht, so gleitet o aus der Gabel s , resp. G wird frei, fällt und dreht das Ventil zu. Gleichzeitig aber drückt der gebogene Arm a_1 des Hebels h auf den in Fig. 18 sichtbaren einarmigen Hebel H und zieht mittelst der Verbindungsstangen cd das Bremsband B am Bremsrade R an. Nach dem Aufhören des Zuges löst das Gewicht G_1 wieder die Bremsung.

Eine ähnliche, etwas hübscher angeordnete Konstruktion ist in Fig. 19 dargestellt. Sie ist ebenfalls von der Königl. preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung, deren Ausstellung, nebenbei gesagt, einen Glanzpunkt der ganzen Ausstellung bildete. Bei der aus Fig. 19 ersichtlichen Konstruktion wird das Ventil V ebenfalls durch eine Schnur u , die von jedem Arbeitsraume aus durch Züge zu bethätigen ist, mittelst des auch durch Hand bewegbaren, um x drehbaren Winkelhebels W , durch Stange s und Arm a geschlossen, gleichzeitig aber auch durch eine Stangen- und Hebelverbindung das Drehventil v geöffnet und dadurch der abgedrosselte Dampf in einen kleinen, unter dem Schwungrade R angebrachten Cylinder C geleitet. Der in diesem Cylinder befindliche Kolben schiebt demzufolge die Kolbenstange k nach aufwärts, die ihrerseits durch ihre Verbindung mit den Lenkstangen l und den um oo drehbaren Winkelhebeln zz die beiden Bremsbacken bb an die Seitenflächen des Schwungrades andrückt. Nach Schluß der Aktion werden die Bremsbacken durch die Feder f wieder vom Schwungrade abgehoben.

In dieselbe Klasse der Absperrvorrichtungen gehört auch die aus Fig. 20 ersichtliche automatische Vorrichtung der deutschen Jutespinnerei und Weberei in Meißen. Sie kann sowohl elektrisch von jedem Arbeitsraume aus und auch durch den Regulator in Thätigkeit gesetzt werden und besteht namentlich darin, daß die in der Mitte mit einem durchgehenden Schlitz versehene Ventilstange s aus zwei Theilen besteht, welche durch das nasenförmige Querstück q und den ebenfalls mit einer Nase versehenen, um x drehbaren Träger t zu einem Stücke verbunden sind, wobei die Feder f die unbeabsichtigte Auslösung dieser Theile verhütet. Der obere Theil dieser getheilten Ventilstange ist durch Handrad H , Mutter und Schraube zu bewegen, wodurch die Oeffnung und Schließung, resp. Stellung des Admissionsventils V für gewöhnlich ermöglicht wird, welches letzteres an dem unteren Theile der Ventilstange befestigt ist. Wird nun der Träger t nach rechts gezogen, so wird die Verbindung von t und q gelöst, der untere Theil der Ventilstange frei und das Ventil fällt auf seinen Sitz nieder. Die Bewegung von t kann auf elektrischem Wege herbeigeführt werden; zu diesem Behufe dienen die Magnete m , welche den Anker a anziehen und dadurch das Ende des um o drehbaren Hebels h frei machen; dieser schlägt infolge der Wirkung eines Gewichtes nach aufwärts und gibt dadurch dem Finger i , welcher sich bisher an das abgeschnittene Ende des Hebels h gelegt hatte, freie Bahn. Der Finger i ist an der Achse der Rolle r

befestigt, um welche eine mit dem Gewichte G verbundene Schnur u gewickelt ist. Diese Rolle wird mit i frei, dreht sich durch die Einwirkung von G , welches letzteres in die Schale a_1 fällt und dadurch den langen Arm des Hebels H herabdrückt, während der kurze, gebogene Arm, auf den Winkelhebel w wirkend, den Träger t nach rechts zieht.

Die automatische Auslösung durch den Regulator wird in der Weise bewirkt, daß dieser, an der Zugstange z angreifend, durch die um x_1 drehbaren Hebelarme 1, 2 und 3 die mit Schleifen versehenen Zugstangen z_1 und z_2 zu bewegen und daher im Maximum und Minimum seiner Stellung die Absperrvorrichtung zu bethätigen vermag.

Die von C. G. Hoffmann in Leipzig angewendete Absperrvorrichtung derselben Gruppe ist in den Fig. 21 und 22 dargestellt. Das zur Maschine führende Dampfrohr R ist hier gegabelt und in den einen Strang das Admissionsventil v_1 , in den anderen das zum Bremscylinder führende Ventil v eingeschaltet. Beide Ventile sind an einer Ventilstange befestigt, gegen eine Drehung in irgend einer Weise geschützt und in der Mitte auf eine gewisse Länge mit Schraubengängen versehen. Auf diesem Mittelstücke sitzt eine mit Schnur umwickelte Rolle R , deren Nabe die Mutter des erwähnten Mittelstückes bildet. Die Rolle ist gegen eine Seitenbewegung durch die zwei angrenzenden Lager l geschützt. Die durch das Gewicht G angestrebte Drehung der Rolle R wird durch den mit der Rolle verbundenen Arm a verhindert, vor dessen Ende sich ein an den Hebel h (Fig. 22) befestigter Daumen d legt. Im Falle eines Unfalles wird von dem betreffenden Arbeitsraume aus der Magnet m elektrisch, zieht den Anker a an, bewegt dadurch den Winkelhebel w um x und zieht dadurch die Nase n vom Hebel h ab; hiedurch fällt das Gewicht g und verschiebt den Daumen d , worauf die Rolle R unter dem Einflusse des Gewichtes G sich zu drehen beginnt und die Schraubenspindel, resp. Ventilstange axial in der Weise verschiebt, daß v geschlossen und v_1 geöffnet, d. h. der Dampf von der Maschine abgesperrt und dem Bremscylinder zugeführt wird.

Bei der von H. Mohrenberg zu Reichenau bei Zittau ausgestellten, in Fig. 23, ersichtlichen elektrischen Vorrichtung wird das Dampfventil durch das Gewicht G geschlossen, sobald der elektrische Strom, von irgend einem Arbeitsraume kommend, den Magnet m erreicht und dadurch den Anker a nach rechts zieht. Dadurch verlieren die Hebel h und h_1 ihre Endunterstützung und geben das Gewicht G frei. Das kurze Ende i des Hebels h_1 gleitet hierbei auf einen Kontakt c und signalisirt dadurch den Vorfall an entsprechender Stelle.

Eine in dieselbe Klasse gehörige elektrische Absperrvorrichtung, Patent Dr. R. Proell, ist in Fig. 24 und 25, dargestellt. Dieselbe ist an einer Proell'schen Präzisionssteuerung angebracht, bei welcher die Ventilbewegung durch winkelhelförmige Steuerungsklinken b bewegt werden; an dem langen, wagrecht liegenden Arm b dieser Klinken ist je ein Horn a angebracht, unter deren Krümmungen ein kurzer wagrechter Balken c greift, der am Ende eines mit Gewicht versehenen Hebels H (Fig. 25) befestigt ist. Wird nun dieser Hebel durch die Wirkung des elektrischen Stromes, resp. durch

Magnet und Anker zu Fall, d. h. in die punktierte Stellung gebracht, so hebt *c* die Hörner *a* und mit ihnen die Hebelarme *b* der Steuerklappen in die Höhe und bringt diese dadurch aus der Berührungssphäre mit den Ventilhebeln, so daß die Einlassventile geschlossen bleiben. Hier wird daher nicht das Admissionsventil, sondern direkt die Zylinder-Einlassventile geschlossen.

Eine recht interessante, ebenfalls von Dr. R. Proell ausgestellte Absperrvorrichtung mit pneumatischer Bremsung ist aus den Fig. 26, 27 und 28, zu ersehen. Dieselbe besteht aus einem Doppelsitzventil *v*, dessen Gehäuse so in die Dampfleitung eingeschaltet wird, daß der Dampf in der Pfeilrichtung von links nach rechts durch das Ventil zieht. Die Ventilschneide ruht mittelst der Rolle *r* auf einem beweglichen Untersatz und erhält dadurch das Ventil geöffnet. Unter dem Ventilgehäuse befindet sich in einem Kasten der Elektromagnet *m*, welcher beim Eintreffen eines elektrischen Stromes den Anker *a* anzieht und den Arm *K* eines dreifachen Winkelhebels frei gibt; dadurch kommt die Feder *f* zur Wirkung und zieht mittelst *h* in der Pfeilrichtung den Untersatz unter der Rolle *r* weg, so daß das Ventil auf seinen Sitz niederfällt und gleichzeitig die pneumatische Bremsung einleitet. Zu diesem Behufe ist das Ventilgehäuse, Fig. 26, senkrecht zur Bildfläche mit einem in Fig. 27 im Schnitt dargestellten Messingansatz versehen, in dem sich der gut eingeschliffene Kolben *i* befindet. Dieser wird, so lange der Dampf durch das Ventil strömt, von der Spannung nach rechts gepreßt und schließt dadurch die äußere Atmosphäre vom Kondensatorraum ab, welcher letzterer durch das Rohr *r*₁ mit der rechten Seite des Kolbens *i* in Verbindung steht.

Fällt das Ventil *v*, so saugt der in Bewegung befindliche Kolben der Dampfmaschine die geringe, vor dem Ventil befindliche Dampfmenge ab, dadurch sinkt die Spannung links vom Kolben *i* so beträchtlich, daß dieser durch die Feder *n* nach links geschoben wird und atmosphärische Luft in der Richtung der in Fig. 28 angedeuteten Pfeile in den Kondensator treten läßt. Es entsteht dadurch eine „Belüftung“ des Kondensators, die im Dampfzylinder eine Bremsarbeit, daher ein negatives Diagramm erzeugt und dadurch ein schnelles Stillstehen der Maschine bewirkt, ohne ein Bremsen des Schwungrades nöthig zu machen. Der Apparat soll sich bisher gut bewährt haben und ist sehr zu empfehlen.

Die von G. A. Schütz zu Wurzen i. Sachsen ausgestellte pneumatische Moment-Abstell-Vorrichtung erfordert zu ihrer Bethätigung einen Akkumulator mit komprimierter Luft und eine von diesem Akkumulator ausgehende Druckrohrleitung, welche durch alle Arbeitsräume geführt ist und mit einer zweiten parallel laufenden Rohrleitung durch Querrohre verbunden ist, in welcher letztere ein Hahn eingeschaltet wird. Ist nun in jedem Arbeitsraum ein solches Verbindungsrohr mit Hahn vorhanden, so kann durch Drehung dieses letzteren die komprimierte Luft aus der Druckleitung in die Parallelleitung und durch diese zur Abstellvorrichtung gesendet werden. Die Abstellvorrichtung besteht, wie aus Fig. 29, 30 und 31 ersichtlich, aus einem Ventilgehäuse, welches in die Dampfrohrleitung eingeschaltet wird und ein Doppelsitzventil *v* enthält, das durch eine Ventilstange *s*, mit einem

darüber befindlichen Kolben *E* verbunden ist, der in einem Cylinder spielt. Durch die Oeffnung der erwähnten Verbindungshähne strömt die komprimierte Luft bei *E* (Fig. 30) über den Kolben und drückt diesen und mit ihm das Ventil herab, d. h. letzteres auf seinen Sitz. Dabei wird der Kolben so tief herabbewegt, daß die komprimierte Luft durch *A* austreten und in die in Fig. 31 dargestellte Bremsvorrichtung eintreten kann. Die komprimierte Luft tritt hierbei über den im Cylinder *L* befindlichen Kolben *K*, welcher mit dem Bremshebel *H* durch seine Kolbenstange in Verbindung steht und durch seine Abwärtsbewegung das Bremsband *B* um das Schwungrad fest zieht. Die erwähnte Parallel-Rohrleitung ist mit eingeschalteten Pfeifen versehen, die als Signallvorrichtung dienen können.

Endlich gehört noch hieher der bei Dollfuss-Mieg & Co. in Mülhausen angewendete Apparat, der in den Fig. 32 und 33 dargestellt ist. Derselbe besteht aus einem, am Schieberkasten der Dampfmaschine befestigten Kasten *K*, in dem sich eine Schnurrolle *r* befindet, um welche die Schnur *u* gewickelt ist, die über die Leitrollen *r*₁ und *r*₂ geführt an ihrem Ende mit dem Gewichte *G* verbunden ist. Auf der Achse *x* der Schnurrolle *r* sitzt ein Schalträd, welches die Drehung der ersteren dadurch verhindert, daß in die Zähne desselben der Daumen des kurzen, waggerechten, drehbaren Hebels *h* eingreift, der durch die Federn *f* und *f*₁ in seiner Stellung erhalten wird. An dem Drehpunkte des Hebels *h* ist ein nach abwärts reichender Daumen an dem Hebel angebracht, unter welchem eine an der Schiene *s s* befestigte Nase *n* hin und her bewegt wird. Diese Bewegung geht von dem durch die Maschine bewegten Excenter *E* aus, welches durch Zugstangen und Hebel und endlich durch den Winkelhebel *w* die hin- und hergehende Bewegung der Schiene *s s* bewirkt, wobei diese letztere auf den Bolzen *o o*₁ frei aufruhet. So lange kein Strom durch die Spulen *m m* geht, kann *n* ungehindert unter dem erwähnten Daumen sich hin und her bewegen; bei Stromschluß aber wird die Schiene *s s* angezogen, d. h. gehoben und nun greift bei der nächsten Linksbewegung *n* in den Daumen ein und zieht *h* herab, so daß die Rolle *r* frei wird und das Gewicht *G* an den zwei Führungsstangen *a a* herabfällt. An diesem Gewichte ist eine zweite Schnur *u*₁ befestigt, durch welche mittelst der Schnurrolle *R* das Dampfeinlaß-Ventil *V* zuge dreht wird. Beim Fallen trifft das Gewicht *G* auch noch auf den Hebel *H* auf und drückt denselben nieder, wodurch einmal mittelst Zugstangen und Hebel der Kondensatorhahn *A* geschlossen, andererseits Dampf durch die Rohrleitung *L* zum Bremscylinder *C* geleitet wird, wodurch das Bremsen des Schwungrades bewirkt ist.

Zur Bethätigung des Apparates steht in jedem Arbeitsraume der Kontaktständer *S* Fig. 33, dessen Kurbelhebel *b* durch Drehung von rechts nach links den elektrischen Schluß herbeiführt. Auf der runden Scheibe ist die entsprechende Bewegung von *b* durch Worte und Pfeile angegeben. Der Stromschluß kann auch bei zu schnell laufender Maschine durch den Regulator bewirkt werden.

Zur zweiten Gruppe von Konstruktionen, welche durch Lösung der Verbindung von Schieber und Excenterstange wirkt, gehört die in Fig. 34 dargestellte Vorrichtung, welche

von der Königl. preußischen Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellt war. Die aus der Stopfbüchse des Schieberkastens K hervortretende Schieberstange s ist an ihrem Ende mit der Gabelung g versehen, in welcher der Endbolzen b der Excenterstange c paßt und durch die Zugstange z festgehalten wird. Diese Zugstange ist am Ende des vertikal stehenden Armes a eines Winkelhebels befestigt, welcher sich um den Punkt x dreht und mit dem Ende seines horizontalen Armes a_1 auf dem Vorsprung des Trägers t aufruht. Dieser Träger kann durch Drahtzüge, welche von jedem Arbeitsraume zu bethätigen sind und durch die Zugstange u so nach links bewegt werden, daß er a_1 die Stütze entzieht; hierauf fällt a_1 unter der Wirkung der Feder f und schiebt mittelst a und z den Bolzen b aus der Gabel g heraus, worauf der Dampfschieber still steht.

Eine ähnliche, ebenfalls von der Königl. preußischen Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellte Anordnung ist aus Fig. 35 ersichtlich. Hier ist wieder K der Schieberkasten, s die Schieberstange, die an ihrem Ende den Bolzen b besitzt, während die Excenterstange c mit der Gabel g versehen ist. Diese Gabel g kann nun durch das Fallen des Gewichtes G und den doppelarmigen Hebel H in die Höhe gehoben und dadurch von dem Bolzen b getrennt werden. Zu diesem Behufe ist die Gewichtstange s_1 mit einem Bolzen auf einen Haken h aufgefangen, welcher seinerseits mit den um x drehbaren, mit Gewicht G versehenen Hebel verbunden ist. Dieser letztere kann durch Drahtzüge von den Arbeitsräumen aus gehoben werden, wodurch dem G die Unterstützung entzogen und dasselbe zu Fall gebracht wird. Um diesen Fall nicht allzu vehement zu gestalten, ist die Gewichtsstange s mit einem Kolben im Cylinder c verbunden, der durch Verdrängung der Luft etwas gebremst wird.

Eine ebenfalls in die Klasse gehörige, jedoch mit Bremsung versehene Abstellvorrichtung, in der Fig. 36 dargestellt, war von der Rheinischen Lokalabtheilung des Vereines chemischer Industrieller Deutschlands vorgeführt. Aus dem Schieberkasten K ragt die Schieberstange s , deren Endbolzen wieder von der Gabel g der Excenterstange c umschlossen wird. Diese Stange kann durch Drahtzüge mittelst der Schnur u nach aufwärts ausgehoben werden. Gleichzeitig wird durch Drehung des Winkelhebels w dem mit Gewicht G belasteten Bremshebel H die Unterstützung entzogen, dieser fällt und bringt das Stahlbremsband B auf dem Schwungrad R zur Wirkung. Die aus Fig. 37 und 38 ersichtliche Vorrichtung, ausgestellt von der Firma Paul Brennicke & Co. in Berlin ist in dem betreffenden gedruckten Prospekte nicht ganz klar beschrieben; soweit ich die Sache überblicke, dürfte dieselbe in folgender Weise gedacht sein. An der den Schieber bewegenden Excenterstange l ist drehbar ein Schleifbogen B befestigt, welcher an seinem oberen Ende ebenfalls drehbar an den Bolzen O des horizontalen Armes a eines Winkelhebels gehängt ist, dessen vertikaler Arm a_1 durch die Zugstange z mit einem um x drehbaren Hebel H verbunden ist. Da nun die Schieberstange s durch ein Gleitstück im Schleifbogen mit diesem verbunden ist und dieser konstant um den Bolzen O schwingt, so kann durch Verstellung des Hebels H eine Aenderung der Schieber-

bewegungsgröße erreicht werden. Der Hebel H wird in seiner Stellung durch das Einschnappen eines Zahnes in die Einkerbungen des Bogenstückes b fixirt. Dieses Bogenstück ist aber an dem oberen Hebelarme eines um cc drehbaren, rahmenförmig gestalteten, vertikalen Hebels h angebracht, dessen nach abwärts stehender Hebelarm mit den Ankern A versehen ist. Laßt nun ein elektrischer Strom durch die Spulen m , so wird A angezogen, der Hebel h um cc gedreht und dadurch der Zahn des Hebels H aus dem Bogen b ausgeklinkt; Hebel H ist nun frei und fällt infolge des Gewichtes der Excenterstange und des Schleifbogens zur Seite, dadurch nähert sich Punkt o dem Gleitstück der Schieberstange s und die Bewegung des Schiebers wird nahezu gleich Null, der Schieber selbst so gestellt, daß er die Auspuff- und die eine Dampfleinlaßöffnung deckt und durch die sich nun bildenden Dampfpolster die Maschine zum Stillstand bringt. Eigenthümlich ist, daß man aus der betreffenden Druckschrift nicht ersieht, von wem eigentlich die Konstruktion herrührt.

Ich komme nun zur dritten Gruppe der Abstellvorrichtungen, welche an der Transmission durch Ausrückung einer Kupplung oder eines Riemens zur Wirkung gelangen oder auch bloß eine Bremse bethätigen.

Hierher gehört die in den Fig. 39 und 40 dargestellte Vorrichtung, ausgestellt von Möller und Blum. Dieselbe bewirkt die Ausrückung des Riemens und die Bremsung der Transmission in dem Momente, in welchem ein Gegenstand oder ein Mensch von der Transmission erfaßt und mitgenommen wird. Zu diesem Behufe sind auf der Transmissionswelle W Ringe R lose aufgeschoben und durch Schienen s mit einander verbunden. Die Mitnahme dieser Ringe und Schienen wird durch Gewichte G verhindert. Das Ende des Gewichtshebels ist durch die Schnur u über eine Rolle r hinweg mit dem Gewichte g verbunden und ausbalancirt. Sobald nun Jemand von der Welle erfaßt wird, müssen die Schienen s mitgenommen, d. h. in der Wellenbewegungsrichtung bewegt werden, dadurch wird G gehoben, g sinkt und übt mittelst der Schnur u_1 einen Zug auf eine der ganzen Transmission entlang laufende Schnurleitung U aus. Durch diesen Zug wird der an der Wand drehbar befestigte Arm a nach rechts bewegt, auf dessen Nase der Ausrückhebel H für gewöhnlich aufliegt und dessen Abrutschen von der Nase durch den Uebergreifer i verhindert wird. Mit der Seitwärtsbewegung von a fällt der um x drehbare Hebel H infolge der Wirkung des Gewichtes G_1 und dadurch wird einerseits durch den Zug z die Riemengabel m verschoben, andererseits der an einem Hebel befestigte Bremsklotz K durch den Zug z_1 auf die Bremscheibe niedergelassen.

Eine andere, pneumatisch eingerichtete, von Döring & Rückert zu Charlottenburg ausgestellte Moment-Abstellvorrichtung ist aus den Fig. 41 und 42 zu ersehen. Sie besteht aus einer durch sämtliche Arbeitsräume hindurchgeführten Röhrentour R , welche in jedem dieser Räume mindestens einen, oder auch mehrere Ansatzstutzen a (Fig. 41) besitzt. Die Oeffnung dieser Stutzen wird mittelst feiner Kautschukplättchen in der Weise verschlossen, daß diese über diese Oeffnung gezogen und durch einen Kautschukring r festge-

halten werden. Dadurch ist die erwähnte Leitung gegen die äußere Atmosphäre abgeschlossen. Um nun in dieser Leitung eine Luftverdünnung in einfachster Weise herzustellen, reicht das Ende dieser Leitung unter eine in Wasser getauchte Glocke g , deren oberer Griff i aus dem mit Wasser gefüllten Gefäße f herausragt. Wird nun die Glocke mit der Hand in die Höhe gehoben und mittelst des kleinen doppelarmigen Hebels h unter dem Bolzen b befestigt, so ist durch die Vergrößerung des Volumens unter der Glocke eine Luftverdünnung in der Röhrentour herbeigeführt und für weiter erhalten. An dem Bolzen b hängt mittelst Schienen die Schleife s , welche den Winkelhebel w in seiner Stellung erhält, wodurch das Schaltrad r an einer Drehung gehindert ist. Wird nun eine der erwähnten Kautschuklamellen mit dem Finger durchgestoßen, so stürzt die äußere Atmosphäre durch die Oeffnung in die Röhrentour und hebt die Glocke g momentan in die Höhe, wodurch der Bolzen b frei wird und auf die Fangschiene c herabfällt; dadurch wird r und die damit verbundene Schnurrolle frei, das Gewicht G kommt zur Wirkung, fällt und trifft auf das Ende des Hebels H , welcher durch Zugstange und Winkelhebel die Riemengabel A verschiebt. Gleichzeitig wird durch den Riemen m die Scheibe S in Rotation versetzt, welche den Bremsklotz K an die Riemenscheibe m_1 anzieht und andrückt. Der Apparat funktionirte auf der Ausstellung ganz exakt.

Die von der Firma G. Josephy's Erben in Bielitz ausgestellte Riemenauslösung von Luh, welche ebenso an der Haupttransmission, als auch an einzelnen Werkzeugmaschinen angebracht werden kann, ist in den Fig. 43 und 44 für eine Krempel angewendet, dargestellt.

Dieselbe besteht aus der Riemengabel a , deren Stange in einem Rohr c und außerdem noch durch eine Hülse gerade geführt ist. Durch einen Schlitz dieses Rohres ragt der Stift g heraus, der mit einem Stahlband f verbunden ist, welches über die Rolle h hinweggeht und an der Trommel e befestigt ist, die im Innern eine Spiralfeder d birgt und demzufolge einen kontinuierlichen Zug auf das Stahlband f ausübt, welcher die Riemengabel nach rechts, den Riemen daher auszurücken bemüht ist. In dieser Bemühung wird die Feder durch einen vertikalen Bolzen k gehindert, der in einer Hülse durch eine Feder nach oben und in eine Vertiefung der Gabelstange eingedrückt wird. An dem Bolzen k sind Zugschnüre r befestigt, die über Rollen s und durch Führungen tt an bestimmte Stellen, eventuell in alle Arbeitsräume geführt sind. Wird nun durch einen Zug an diesen Schnüren der Bolzen k nach abwärts bewegt, so wird die Gabelstange frei und durch die Kraft der Spiralfeder d nach rechts verschoben.

Von den Abstellvorrichtungen, die an Kupplungen wirken, ist zu erwähnen der Momentan-Ausrücker von Fr. Seifert in Berlin, der in Fig. 45 dargestellt und elektrisch zu bethätigen ist. Auf der einen der gekuppelten Wellen, hier auf der Linken, sitzt der eine Theil der Kupplung so auf, daß derselbe auf der Welle axial verschoben werden kann, mit der Welle aber durch Feder und Nuth verbunden ist. Der Kupplungsmuff ist hier nach links verlängert und in diese Verlängerung ein massiver Schraubengang s eingedreht; außerdem sind an dieser Welle noch zwei feste Ansätze a angebracht. Ueber

diesen Konstruktionstheilen ist an der Decke eine Hülse h befestigt, in welcher der Bolzen b geführt ist, der an seinem unteren Ende ein Querstück trägt, an dessen einem Ende ein zwischen die Ansätze a passender Reiter, am anderen Ende ein Zahn z angebracht ist. Der Bolzen b ist für gewöhnlich in Schwebelage dadurch erhalten, daß ein horizontal geführter Bolzen b_1 durch eine Feder in eine Vertiefung von b eingedrückt ist. Der Bolzen b_1 ist mit einem Anker a_1 versehen, der durch einen elektrischen Strom mittelst der Spulen m angezogen werden kann. Geschieht dies von irgend einem Arbeitsraum aus, so fällt b herab und zwar mit dem Reiter zwischen a , mit dem Zahn z in den Schraubengang; da sich die Welle weiter dreht, muß sich der linksseitige Kupplungstheil an dem Zahn z so lange nach links schrauben, bis die Kupplung ausgelöst ist.

Die ebenfalls von jedem Arbeitsraume aus zu bethätigende Ausrückkupplung, System Lohmann & Stolterfoht ist in Fig. 46 gezeichnet und besteht aus einem, um x drehbaren Winkelhebel w , in dessen schleifenförmig gestalteten horizontalen Arm a ein zweiter, um x_1 drehbarer Winkelhebel w_1 eingreift. Wird nun durch einen Zug an der Schnur u oder u_1 die durch alle Räume laufende Schnur U gezogen, so wird der senkrechte Arm von w_1 nach der einen oder anderen Seite bewegt und dadurch die Kupplung K ein- oder ausgerückt. Die Ausrückung wird durch das Gewicht G gefördert.

Die in den Fig. 47, 48 und 49 dargestellte, von der Königl. preußischen Staatseisenbahn-Verwaltung an einer Wanddampfmaschine angeordnete Ausrückvorrichtung besteht aus einer zu beiden Seiten der Maschine an der Transmission angebrachten Friktions-Kupplung K , deren ausrückbarer Theil mit dem Ende eines langen, um x drehbaren Hebels H verbunden ist; das untere Ende dieses Hebels ist am Ende der Kolbenstange eines im Cylinder C bewegbaren Kolbens befestigt. Wird nun durch die Oeffnung der beiden Ventile v aus dem Dampfrohr D Dampf in die Cylinder C einströmen gelassen, so werden beide Kupplungen energisch ausgerückt und gleichzeitig mittelst der Zugstange z und des um x_1 drehbaren Winkelhebels w das Bremsband um die Bremsscheibe S angezogen. Das Oeffnen der Ventile v aber kann von irgend welchem Punkte aus durch elektrischen Schluß erreicht werden. Der Anker a wird durch den Magnet m angezogen, dadurch der Zahn p so weit gehoben, daß der vertikale Arm A des kleinen Winkelhebels Fig. 48, sich um die Spindel s drehend, nach rechts schlagen kann, wodurch das auf dem kurzen, horizontalen Arm dieses Winkelhebels aufgehängte Gewicht G frei wird, fällt und einen Zug auf die mit der Ventilstange verbundene Schnurscheibe R ausübt, wodurch diese zur Drehung, d. h. zur Oeffnung der Ventile gezwungen wird.

Eine weitere Kupplungs-Ausrückvorrichtung, von Th. und Ad. Frederking in Leipzig ausgestellt, ist aus den Fig. 50 und 51 zu sehen und besteht aus einer Friktions-Kupplung K , die durch eine oben gegabelte und mit dieser Gabel die Transmission umfassende Stange S ausgerückt werden kann. Zu diesem Behufe ist die breit gestaltete Gabel G mit zwei Schlitzten, einem senkrechten und einem schief gestellten, versehen; in den ersteren

greift ein unverrückbarer Bolzen ein, der daher gewissermaßen als Führung der Gabel dient, in den schiefen Schlitz greift ein mit dem ausrückbaren Kupplungstheil verbundener Bolzen ein und es braucht nun die Stange S bloß gesenkt zu werden, um die beiden Bolzen einander zu nähern, d. h. die Kupplung auszurücken. Dieses Senken der Stange S kann nun entweder durch einen einfachen Hebel, durch ein Handrad, aber auch elektrisch herbeigeführt werden, wie dies aus Fig. 51 ersichtlich ist. Durch das Anziehen eines Ankers wird ein kleiner Winkelhebel frei, auf dessen nasenartigen kleinen Arm der große mit Gewicht versehene Ausrückhebel H aufliegt. Dieser um x drehbare Hebel fällt nun und zieht die Stange S abwärts, wodurch die Ausrückung erreicht wird. Durch diesen Apparat kann sehr leicht auch eine Bremsung der Transmission in Thätigkeit gesetzt werden.

Die in Fig. 52 gezeichnete pneumatische Ausrückvorrichtung, System G. A. Schütz zu Wurzen in Sachsen wird durch den bei Fig. 29 und 30 erwähnten Luftakkumulator in Thätigkeit gesetzt, indem durch das Öffnen der dort erwähnten Verbindungshähne der beiden Röhrenleitungen komprimierte Luft in den Cylinder C eingeleitet und der in diesem befindliche Kolben nach links geschoben wird. Da nun mit der Kolbenstange der Ausrückhebel H verbunden ist, wird dadurch die Kupplung ausgerückt.

Von der Königl. preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung waren noch zwei Vorrichtungen ausgestellt, welche ein energisches Bremsen der Transmission und auch eine Ausrückung herbeizuführen haben. Die erstere, in Fig. 53 dargestellt, besteht aus den beiden um a drehbaren Bremsklötzen k, k , welche durch eine Drehung des Winkelhebels H um x gleichzeitig an die Bremscheibe S angepreßt werden. Das wagrechte Ende des Hebels H ist durch eine Zugstange z an einen, um x_1 drehbaren Winkelhebel w gegangen, dessen rechtsseitiger Arm mit einem Ansatz a und dieser mit einem Bolzen b versehen ist. Dieser letztere ist durch das hakenförmige Ende eines senkrecht gestellten, um x_2 drehbaren Hebels h unterfangen und diese Lage durch die Wirkung der Feder f erhalten. Wird nun durch einen Zug an u der Hebel h der Wirkung der Feder entgegen bewegt, so wird b frei und der Hebel H kann infolge des Gewichtes seines langen wagrechten Armes fallen und die Bremsklötze anziehen. Aber auch durch einen Zug an u_1 kann der Bolzen b aus dem Ende des Hebels h gezogen und dadurch frei gemacht werden. Die Schnur s ist mit den Ventilstangen einer Sulzer-Steuerung verbunden, welche durch den Zug ausgelöst werden.

Bei der zweiten, ähnlichen Vorrichtung Fig. 54, ist der lange, um x drehbare Hebel H mit einem Gewichte G versehen, welches durch die, infolge eines Zuges an u erfolgte Drehung des Winkelhebels w frei wird, fällt und das Anpressen der Bremsklötze an die Bremscheibe bewirkt. Um die Bremsung nicht zu plötzlich einwirken zu lassen, muß das fallende Gewicht G durch Vermittlung des Hebels h und der um die Rollen r und r_1 laufenden Schnur u_1 in einem Cylinder geführtes Gewicht G_1 heben. Die Verbindung von G_1 und u_1 ist durch eine lösbare Zange Z bewirkt, deren Öffnung durch das Anstoßen des Hebels h_1

an die obere Begrenzung seiner Führung f herbeigeführt wird. Erst wenn G_1 auf eine bestimmte Höhe gehoben wurde, öffnet sich daher die Zange, G_1 fällt und nun erst kann G mit seinem vollen Gewicht auf die Bremse wirken.

Eine Abstell-Vorrichtung, welche dann bethätigt wird, wenn der Regulatorriemen einer Dampfmaschine reißt, war von der königl. Pulverfabrik in Hanau ausgestellt und ist aus Fig. 55 zu ersehen.

Auf dem Regulator-Riemen R sitzt die mit Rändern versehene Rolle r , an deren Achsen die den Riemen umfassende Schiene s hängt. Zur Ausbalanzirung eines Theiles des Rollen- und Schienengewichtes steht die Schiene s mit einem Fuß auf dem Ende eines doppelarmigen Hebels h auf, der sich um x dreht und mit dem Gewichte g belastet ist. Bricht der Riemen, so fällt Rolle und Schiene herab und zieht gleichzeitig den um x_1 drehbaren Hebel h_1 hinab, wodurch ein Zug auf z ausgeübt wird, der die Expansionscheibe einer Rider-Steuerung dreht und dadurch den Dampf absperrt.

Eine Ausrückvorrichtung für einen Wassermotor, und zwar eine Turbine war von der königl. Maschinenbau-Anstalt in Malapane zur Ausstellung gebracht. Diese, aus den Fig. 56 und 57 ersichtliche Ausrückvorrichtung beruht darauf, daß die beiden Transmissions-Zahnräder z und z_1 im Momente der Gefahr außer Eingriff gebracht werden. Dies wird dadurch erreicht, daß das Zahnrad z in einen Ring gehängt ist, welcher mittelst zweier Zapfen mit einem die Nabe umfassenden, um x drehbaren Hebel h verbunden ist. Dieser Hebel ruht für gewöhnlich auf dem mittleren Zahn a einer mit zwei tiefen Einschnitten e versehenen, wagrecht geführten Schiene ss , die an beiden Enden mit in die Arbeitsräume laufenden Zugschnüren u und u_1 verbunden ist. Das feste Aufrufen des Hebels auf a ist durch ein daran gehängtes Gewicht G gesichert. Wird nun durch einen Zug die Schiene ss nach rechts oder links verschoben, so fällt der Hebel sofort in einen der Einschnitte e und rückt das Zahnrad z aus. Die Konstruktion ist einfach und sicher.

Von der Baumwollspinnerei am Stadtbach war in der Kollektiv-Ausstellung der Augsburger Industriellen ein einfacher, aber hübscher Riemenausrückhebel mit Schutzverschluß gegen das unzeitige Anlassen des Riemens im Modell ausgestellt und ist in den Fig. 58 und 59 dargestellt. Die mit der Ausrückgabel G versehene, in Führungen gehende Ausrückstange ss ist durch einen Bolzen b mit dem um x drehbaren Hebel H verbunden, welcher bei seiner Bewegung hinter der Platte pp gleitet, während der nach abwärts reichende Ansatz a , der auf dem Hebel verschiebbaren Hülse h vor der Platte p sich befindet. Diese Platte ist an ihrer vorderen Seite mit den gegen einander ansteigenden Bahnen b, b_1 versehen, die in der Mitte von p durch eine Lücke, größer als die Breite von a , von einander getrennt sind. Ist der Riemen eingerückt, so steht H schief und a liegt auf einer der Bahnen auf; wird nun behufs Ausrückung der Hebel H der vertikalen Stellung genähert, so gleitet a so lange auf der Bahn, bis es in die erwähnte Lücke zwischen beiden Bahnen fällt und nun den Hebel so lange in seiner Stellung festhält, bis a durch das Aufwärtsschieben der Hülse h aus den Bahnen herausgehoben wird. Dadurch ist ein unberufenes Einrücken erschwert.

Von den bei den einzelnen Werkzeugmaschinen angebrachten Ausrückvorrichtungen mögen hier zwei an Walzwerken angebrachte Apparate erwähnt werden.

Die eine derselben, in Fig. 60 Taf. XXVII dargestellt, war in der Sammlung des Reichs-Versicherungsamtes ausgestellt und steht in der Gummiwaarenfabrik von Clouth zu Nippes bei Köln in Anwendung. Dieselbe kann entweder durch eine, um das Walzwerk herumlaufende gespannte Schnur u , oder auch durch die Handhabe h in Thätigkeit gesetzt werden, indem auf die Schnur getreten, oder an der Schnur gezogen wird. Durch einen solchen Zug wird der um x drehbare Hebelarm h_1 nach rechts bewegt, diese Bewegung durch Zugstange z auf den mit seitlichem Daumen d versehenen Hebelarm a übertragend, welcher seinen Drehpunkt an dem Ausrückhebel H selbst hat. Auf dem Daumen d ruht mittelst eines Bolzens, der mit Gewicht G versehene, an seinem anderen Ende mit dem Fixpunkte p gelenkig verbundene, doppelarmige Hebel h_2 , der seinen Drehpunkt ebenfalls an dem Ausrückhebel selbst hat. Wird nun diesem Hebel h_2 durch einen Zug die Unterstützung durch den Daumen d entzogen, so kommt das Gewicht G zur Geltung, schlägt herab, bis die Gelenke bei p in eine Linie fallen und am oberen Ende einen Drehpunkt für h_2 schaffen und drängt sodann den Ausrückhebel H nach rechts zur Seite, wodurch die Ausrückung der Kupplung K herbeigeführt wird.

Eine von der Rheinischen Gummiwaarenfabrik von Clouth ausgestellte, einfachere Vorrichtung ist in Fig. 61, 62 dargestellt. Sie kann durch einen Zug an der gespannten Schnur u durch einen Tritt auf die Platte p oder durch Bewegung des Ausrückhebels H unmittelbar in Thätigkeit gesetzt werden. Der rechtsseitige verschiebbare Theil der Zahnkupplung K ist zu diesem Behufe mit einer verlängerten Muffe versehen, welche an ihrem Ende einen Ansatz a besitzt, in welchen schief laufende Vertiefungen eingearbeitet sind. Unter diesem Ansatz befindet sich das hackenförmig gebogene Ende eines um x drehbaren, am Ende mit einem Gewichte G versehenen, wagrecht angeordneten Hebels, dessen langer Hebelarm auf einer Rolle aufruhet und dadurch in wagrechter Lage erhalten wird. Wird nun diese Rolle durch einen Tritt auf p oder durch einen Zug an u herabgedrückt, so fällt G und hebt das hackenartige Ende des Hebels in eine Vertiefung des Ansatzes a , der sich nun mit seinem schiefen Ende an dem fixen Hacken bei weiterer Drehung der Welle W so weit verschiebt, daß eine Ausrückung der Kupplung eintritt.

Kupplungen.

Was nun die Kupplungen selbst anbelangt, so ist die Konstruktion derselben durchaus nicht gleichgiltig; da von derselben die so hochwichtige Zeitdauer, welche zur Ausrückung nöthig ist, abhängt. Da sind nun die Friktionskupplungen allen anderen vorzuziehen, weil die Ausrückung in demselben Momente vollendet ist, in dem sich die beiden Reibungsflächen von einander getrennt haben, wozu ein Weg von 1 mm Länge in den meisten Fällen genügt, während bei Zahnkupplungen zum Beispiel dieser Weg ein bedeutend größerer sein muß. Auf der Ausstellung waren

daher auch nur Friktionskupplungen ausgestellt, von welchen ich hier die wichtigsten vorführen will.

Die Reibungskupplung, System H. Haase ausgestellt von der Eilenburger Eisengießerei und Maschinenfabrik ist in Fig. 63 dargestellt und besteht aus drei Theilen: aus der hier auf dem rechtsseitigen Wellenstrange W festgekeilten, am Umfange mit Reibungsnuthen versehenen Scheibe R ; aus dem auf dem linksseitigen Wellenstrang w_1 festgekeilten, gußeisernen Cylinder C , welcher in der Mitte durch eine Wand in zwei Theile getheilt ist, von welchen der eine die Scheibe R überragt. In dieser Wand sind die Drehpunkte x derjenigen Hebel h angebracht, welche das Eingreifen der entsprechend geriffelten Reibungsklötze k in die Peripherie der Scheibe zu bewirken haben; endlich aus dem, auf w_1 durch einen Einrückhebel verschiebbaren Kupplungsmuff m , welcher durch die Druckstangen s mit dem anderen Ende der Hebel h verbunden ist. Die Stangen s bilden eigentlich eine Kniehebel-Konstruktion, die durch das Verschieben des Muffes m bethätigt wird, indem hiedurch die Hebel h und x gedreht und die Klötze k an die Peripherie der Scheibe R so lange gedrückt werden, bis durch die Reibung eine Mitnahme des Wellenstranges w erreicht ist. Durch die auf s aufgesteckten Gewichte g wird die schnelle Ausrückung gesichert.

Die Reibungskupplung von Lohmann und Stolterfoht in Berlin besteht ebenfalls aus drei Haupttheilen und zwar wie aus Fig. 64—67 hervorgeht, aus dem mit zwei Kupplungszähnen versehenen, auf dem einen Wellenende aufgekeilten Muff c ; aus dem, auf dem anderen Wellenende aufgekeilten hohlen Friktionskonus a , welcher c überragt und aus dem zwischen den erstgenannten Theilen lose eingeschobenen vollen Friktionskonus b , welcher durch den Ring d mittelst 10 Schrauben so stark in den hohlen Konus hineingedrückt wird, daß die Mitnahme des einen Konus durch den andern bei belasteter Welle auch dann eintritt, wenn die beiden Friktionsflächen geölt sind. Die periodische Verbindung des Friktionskonus b mit der Muffe c wird dadurch erreicht, daß der erstere an zwei oder mehreren Stellen mit um eine Achse drehbaren Daumen g versehen ist, welche behufs Kupplung gegen die Muffe c gedreht werden müssen und in diesem Falle von den Zähnen erfaßt und mitgenommen werden. Dieses Herabdrehen von g wird durch an derselben Achse, jedoch außerhalb b befestigte Daumen (Fig. 67) erreicht, welche durch die Verschiebung des mit excentrischen Bahnen versehenen Kupplungsmuffes k gegen die Kupplung nach auswärts geschoben werden und dadurch die Kupplungsdaumen g der Wirkung der Spiralfeder entgegen in die Zähne von c einklinken. Das Ausklinken wird durch die entgegengesetzte Bewegung von k und zwar durch die Spiralfedern erreicht. Um einen elastischen Druck zwischen b und d zu erreichen, sind den Unterlagscheiben der Schrauben Kautschukringe untergelegt. Ein Gleiten der beiden Friktionsflächen von a und b aufeinander wird durch eine kleine Glocke t signalisirt.

Auf gleichem Prinzipie beruht die in den Fig. 68—71 dargestellte Lamellen-Reibungskupplung System Jos. Gawron. Sie besteht aus einer mit hohen Rändern versehenen auf

der treibenden Welle festgekeilten Hülse b , auf welcher zwischen den erwähnten Rändern zwei oder mehrere Lamellen e so aufgeschoben sind, daß sie sich in axialer Richtung verschieben lassen, von der Hülse b aber infolge des Keiles n mitgenommen werden; zwischen diesen Lamellen sind andere d eingeschoben, welche sich sowohl in axialer, als auch peripheraler Richtung verschieben lassen. Diese Lamellen werden mit ihren ringförmigen Seitenflächen durch die Schrauben f so fest gegeneinander gedrückt, daß zwischen den Lamellen eine entsprechende Reibung entsteht. Die freien Lamellen d sind an ihrer Peripherie mit excentrisch verlaufenden Zähnen versehen. Der zweite, auf der getriebenen Welle festgekeilte Theil dieser Kuppelung besteht aus einem cylindrischen Mantel a , welcher die vorerwähnte Hülse b sammt den Lamellen umfaßt. In diesem Mantel befinden sich die Bolzen g , welche mit Kuppelungshaken s versehen sind, die ihrerseits in die erwähnten Zähne der freien Lamellen d eingreifen, wenn eine Kuppelung eintreten soll. Das Ein- und Ausrücken dieser Haken s wird durch die Federn l und die Arme o erreicht, welche letztere an den Bolzen m befestigt sind, die an ihrem anderen Ende, außerhalb der Kuppelung mit langen, durch Spiralfedern zusammengezogenen Armen t versehen sind, die durch die Verschiebung des mit excentrischen Bahnen versehenen Kuppelungsmuffes i nach aus- oder einwärts bewegt werden. Die Uebertragung der Kraft geht daher hier von der Hülse b auf die Lamellen e , von diesen durch Friktion auf die freien Lamellen d und durch die Zähne dieser und die Haken s auf a und die getriebene Welle über.

In Fig. 71 ist die Verbindung einer Riemenscheibe mit der Transmissionswelle durch diese Kupplung und der Zug dargestellt, durch welchen die Ausrückung bewirkt wird; auch aus Fig. 68 ist die Ausrückung durch Zug von einem Punkte des Arbeitsraumes aus ersichtlich.

Ebenfalls aus drei Theilen zusammengesetzt ist die Friktionskupplung System Deliége welche von der Königl. Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellt war. Dieselbe besteht, wie aus Fig. 72 ersichtlich, aus einer auf der treibenden Welle festgekeilten Scheibe S , welche mit radialen Führungen für die verschiebbaren Friktionsbacken b versehen ist; aus dem auf der getriebenen Welle aufgekeilten Friktioncylinder C , welcher die Scheibe S umschließt, und aus den Friktionsbacken b , die durch ein elastisches Band B mit dem axial verschiebbaren Kupplungsmuff m verbunden sind und durch eine Verschiebung dieses Muffes nach rechts energisch und doch elastisch an die innere Cylinderfläche von C angepreßt werden, bis ein Mitnehmen von C durch Friktion eintritt.

Aehnlich konstruirt ist auch das Kupplung-System Mechwart, ebenfalls von der Königl. Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellt, die noch eine ungenannte ausrückbare Kupplung für Wellenleitungen unter ihren Ausstellungsobjekten hatte.

Ebenfalls ähnlich der Deliége-Kupplung ist die Reibungskupplung von Th. und Ad. Frederking in Leipzig, deren auf einer Scheibe radial verschiebbarer Friktionsbacken durch Winkelhebel an die innere Fläche des Friktioncylinders angepreßt werden. Die langen Hebel-

arme dieser Hebel werden durch mit dem Kupplungsmuff verbundene schiefe Ebenen nach auswärts gedrückt und können infolge des günstigen Hebelverhältnisses einen Druck auf die Friktionsbacken ausüben.

Hübsch ist auch die von St. Leutner & Co. ausgestellte Reibungskupplung, welche durch das Eindringen eines im Querschnitte keilförmigen Ringes in eine entsprechend gestaltete Nuth in Aktion gesetzt wird. Dieses Eindringen geschieht durch Schrauben, deren Muttern den Druck ausüben und durch eine Zahnradübersetzung von der treibenden Welle aus in Drehung versetzt werden.

Die Reibungskupplung von M. Friedrich in Plagwitz wird durch das Andrücken eines, an einer Stelle gespaltenen Ringes an die innere Fläche des Kupplungscylinders erreicht.

Eigenthümlich ist die, in Fig. 73 dargestellte Reibungskupplung von Rich. Wens in Berlin, welche so konstruirt ist, daß sie durch das Anziehen eines um die Kupplung gelegten Bremsbandes gelöst wird. Mit dem treibenden Wellentheile ist eine Scheibe S fest verbunden, während auf dem getriebenen Theile eine mit Rändern versehene Bremscheibe S_1 so aufgekeilt ist, daß sie mit ihrer Peripherie die Scheibe S umschließt; auf diese Bremscheibe ist ein Bremsband b aufgelegt, welches durch den Hebel h angezogen werden kann. Die Verbindung zwischen S und S_1 wird durch ein Excenter E erreicht, welches durch die Wirkung zweier anderer Excenter c und c_1 und der dazugehörigen Excenterstangen s und s_1 so stark auf die Peripherie von S niedergedrückt wird, daß eine Mitnahme von S_1 durch S erfolgt. Die Achsen der Excenter c und c_1 sind im Innern der Bremscheibe S_1 befestigt und außerdem mit je einem Sektor c c_1 verbunden, deren Peripherie um wenig über die Bremsfläche der Scheibe S_1 , durch Aussparungen in dieser Fläche, hervortritt. Beide Excenterstangen s s_1 greifen an einem Herzstück o an, in welchem die Achse des Excenters E gelagert ist. Bewegt sich nun die Kupplung in der Pfeilrichtung nd wird das Bremsband angezogen, so wird eine Reibung zwischen dem Bremsbande und der Peripherie der Sektoren c c_1 eingeleitet, diese müssen nun eine Relativbewegung gegenüber der Scheibe S_1 ausführen und werden dadurch so um ihre Achsen gedreht, daß durch die Drehung der Excenter c c_1 ein Abheben des Excenters E von der Scheibe S , d. h. eine Lösung der Kupplung stattfindet, während gleichzeitig der eine Wellenstrang eine Bremsung erfährt.

Riemenauflieger.

Von diesen wichtigen Apparaten, welche das Auflegen abgefallener Riemen auf die Riemenscheibe gefahrlos machen sollen, waren ebenfalls mehrere ausgestellt.

Der Riemenauflieger „Triumph“ von F. Pretzel & Co. ist in Fig. 74 und 75 dargestellt und besteht aus einer Stange, an deren Ende zwei kreisförmig gebogene, mit Schlitten versehene Schienen a a befestigt sind. In diesen Schlitten gleiten die Verbindungsbolzen zweier ähnlich gestalteter Schienen b b_1 , die sich daher an den Schienen a im Kreise zu verschieben vermögen. An dem oberen Ende der Schienen b ist der mit einer End-

scheibe s versehene Bolzen c drehbar angebracht, auf welchem sich die größere Scheibe s_1 mittelst der Hülse H verschieben läßt. s_1 wird durch eine Feder konstant gegen s gedrückt. Bei der Anwendung wird der Riemen zwischen die beiden Scheiben s s_1 genommen und gegen die Riemenscheibe gedrängt, wobei der Bolzen c schliesslich zwischen Scheibe und Riemen zu liegen kommt, und von der ersteren mitgenommen wird, wobei sich die Schienen a an die Welle anlegen, die Schienen b aber von der Riemenscheibe mitgenommen und daher herausgezogen werden.

Der in Fig. 76 dargestellte Riemenauflieger von W. Horn zu Gnadenfrei in Sachsen besteht aus einer Holzstange, welche an ihrem oberen Ende eine entsprechend lange, runde Vertiefung besitzt. In dieser ist eine Spiralfeder eingelegt, mit deren unterem Ende ein biegsamer, elastischer Draht verbunden ist, der durch die Mitte der Spiralfeder hindurch bis an das obere Ende der Stange reicht und hier mit dem Auflegebolzen b verbunden ist. Bei der Bethätigung wird der Riemen mit dem Bolzen b erfaßt und gegen die Riemenscheibe gedrängt, wobei der Bolzen b ebenfalls schliesslich zwischen Riemen und Scheibe zu liegen kommt und daher mitgerissen wird, was durch das Zusammendrücken der erwähnten Feder ermöglicht wird. Sobald der Bolzen b nach geschehener Auflegung wieder frei wird, schnellt der Draht wieder in die Stange zurück.

Der Riemenauflieger System Reinhard, in den Fig. 77 und 78 dargestellt, besteht aus einer Klemme K , mittelst welcher der ganze Apparat an eine Speiche der Riemenscheibe befestigt werden kann. An dem Bolzen b dieser Klemme befindet sich der Arm a , welcher am oberen Ende gegabelt ist und in dieser Gabel eine um x drehbare Zunge z besitzt. Der aufzulegende Riemen wird mit einer Kante unter diese federnde Zunge gebracht und die Riemenscheibe sodann in Rotation versetzt. Der Apparat kann so lange auf der Riemenscheibe bleiben, bis er bei einem nächsten Stillstand wieder abgenommen werden kann.

Der aus der Fig. 79 ersichtliche, sogenannte Heureka-Riemenauflieger von H. R. Laichsenring in Schönebeck a. Elbe ist ähnlich konstruiert, wie die Auflieger von Pretzel und Horn. Er besteht aus einer oben gekröpften, hölzernen Stange S , an deren oberem Ende zwei um x drehbare Schienen s angebracht sind, die mit einem Rahmen r die Stange umschließen. Auf dem Rücken des abgebogenen Theiles der hölzernen Stange, liegt das federnde Stahlband b , welches unter dem Rahmen r hindurchgeht und an seinem Ende einen Kopf k mit einem Bolzen o trägt. Das Band b ist für gewöhnlich vom Rahmen r dadurch festgehalten, daß sich ein hervorstehender Zahn z des Bandes b gegen diesen Rahmen legt. Bei der Anwendung wird der Bolzen o unter den Riemen gebracht und dieser gegen die Riemenscheibe gedrängt, dadurch kommt der Bolzen endlich zwischen Riemen und Scheibe und wird mitgezogen, wobei die Schienen s auf die Transmissionswelle zu liegen kommen. Der dabei entstehende Druck dreht die Schienen um x und hebt dadurch den Rahmen r so weit, daß z unter demselben hinweggleiten kann und nun wird das Band so lange nachgezogen, bis o frei wird. Dasselbe kann sodann mittelst des Ringes i zurückgezogen werden.

Der Riementräger und Riemenauflieger von Ch. Dreyer in Wandsbeck ist, wie aus den Fig. 80 und 81 zu ersehen, aus einer, neben der Riemenscheibe R an der Winkelschiene s angebrachten, der Riemenscheibe conform gebogenen breiten Schiene S , welche jedoch nur etwa einen Halbkreis bildet. Auf dieser Schiene liegt der Riemen wenn er von der Riemenscheibe durch die Riemengabel g abgeschoben wurde, wobei er daher von Punkt a senkrecht herabhängt. Um nun den Riemen wieder leicht auf die Scheibe aufbringen zu können, ist einmal die Riemenscheibe mit einem konischen Rand und der eine Gabelzinken mit einem sich um die Schiene S legenden, halbkreisförmigen Horn h , mit Winkleisen Querschnitt versehen, welches sich bei einer Verschiebung der Gabel mit verschiebt und daher nicht nur an einem Punkte des Riemens, wie bei den gewöhnlichen Gabeln, sondern auf eine ziemlich bedeutende Länge der Riemenkante wirkt. Die Gabelstange a ist in dem Winkleisen-Rahmen r geführt und wird durch den Ausrückhebel h bewegt.

Der Riemenauflieger von Durand, in den Fig. 253 und 234 (Taf. XXVIII) dargestellt, ist auf einer lose auf der Transmission sitzenden, an der Hülse h befestigten, spiralförmig verlaufenden Scheibe S hergestellt, die mit einem hohen Rand und mit einer schraubenförmig verlaufenden Leiste l versehen ist. Beim Ausrücken schiebt der Arbeiter den Riemen R , mittelst des um x drehbaren Hebels e auf diese Scheibe. Beim Einrücken wird dieselbe gegen die feste Riemenscheibe und damit die mit S verbundene Feder f gegen die feste Riemenscheibe S_1 gedrückt, welche durch eine seitliche Blechscheibe b geschlossen ist. Durch die Reibung von f auf b wird S mitgenommen und die Riemen durch die Leiste l auf S_1 geschoben.

Besonders hervorzuheben ist noch der Riemenauflieger für Stufenscheiben von Busse, da er das schwierige Auflegen eines Riemens von einer kleineren auf eine größere Scheibe gefahrlos durchführen läßt. Er ist in den Fig. 82 und 83 dargestellt und hängt an zwei an der Decke befestigten Stangen H , an denen die Hülse D festgeklemt sind, die wieder verstellbar diejenigen Führungen tragen, in welchen die Laufschiene E liegt. Die Verstellbarkeit dieser Führungen gestattet, die Schiene so gegen die Stufenscheibe zu stellen, daß die Scheibenkanten thunlichst gleich weit von dieser Schiene abstehen. Auf der Schiene E sind die beiden Rollenträger C befestigt und zwischen beiden der Gleitschlitten A , welcher den um einen Bolzen drehbaren Riemenhalter B trägt. Ueber die linksseitige Rolle läuft die Kette F , welche mit dem Riemenhalter, über die rechtsseitige Rolle die Kette G , welche mit dem Schlitten verbunden ist.

Soll nun der Riemen von einer kleineren auf eine größere Riemenscheibe gebracht werden, so ist ein Zug auf F auszuüben, hiedurch wird der Riemenhalter schief und gleichzeitig sammt dem Schlitten auf der Schiene E nach links gezogen und bringt den Riemen auf die nächst höhere Scheibe. Durch einen Zug auf G findet die Uebertragung des Riemens von einer größeren auf eine kleinere Riemenscheibe statt.

Der in der Webeschule zu Spremberg in Anwendung stehende Riemenaufhänger ist aus den Fig. 84 und 85 zu ersehen; er ist sehr einfach und besteht aus

einer von der Decke herabhängenden Schiene *s*, welche zwei entsprechend lange, an dem Ende mit Erhöhungen versehene Arme *a a* ausreckt, welche bis nahe an die Peripherie der Riemenscheibe herantreten und den von der Scheibe abgestreiften Riemen aufnehmen. Die Erhöhungen an den Enden sollen ein Abfallen des Riemens verhüten.

Keilverdecker.

Da die hervorragenden Keilenden und Keilnasen, welche bei der Befestigung der Riemenscheiben, Zahnräder und Kupplungen beinahe unvermeidlich sind, schon viele Unfälle dadurch herbeigeführt haben, daß sich dieselben in Kleider einhacken und die betreffenden Personen nachziehen, hat man sich bemüht, diese hervortretenden Theile in verschiedener Weise unschädlich zu machen.

Zu diesem Behufe sind in der Leinen- und Tischzeugfabrik von S. Fränkel die Schraubenkupplungen von einer zweitheiligen blechnen Schutztrommel umgeben, wie dies aus Fig. 86 ersichtlich. Die Trommel ist lose auf die Welle geschoben und bleibt daher sofort stehen, wenn etwa ein Riemen auf dieselbe fallen sollte. Die Konstruktion ist für alle Kupplungen empfehlenswerth.

Von der Königl. Staateisenbahn-Verwaltung war die Wellenkupplung System Lorenz Fig. 87 ausgestellt, welche so konstruirt ist, daß Keile gar nicht nöthig sind. Zu diesem Zwecke sind in die Wellenenden an zwei entgegengesetzten Stellen Nuthen *n* eingefräst, in welche entsprechend gestaltete Eisenstücke so eingelegt werden, daß sie über die Wellen nicht herausstehen. Auf diese Verbindungsstelle wird sodann eine genau passende, zweitheilige Muffe *w* gelegt und diese durch zwei Ringe oder Fretten *r* festgehalten.

Eine ähnlich gedachte Kupplung von L. Wetzell in Nieder-Erlenbach ist in den Fig. 88, 89 dargestellt. Dieselbe besteht aus der gußeisernen, an beiden Enden offenen Muffe *M*, welche mit den Ringen *r* und den Backen *b* über die beiden Wellenenden geschoben wird. Die Ringe *r* sind an einer Stelle flach geschnitten und an dieser Stelle liegt über denselben der Friktionsbacken *b*, durch welchen eine Druckschraube hindurchgeht, durch deren Festziehen die Ringe an die Welle, die Backen an die Innenfläche der Muffe angepreßt werden. Die Seitenöffnungen der Muffe werden mit Platten geschlossen, die durch Schrauben mit versenkten Köpfen an die Muffe geschraubt werden.

Auf demselben Principe beruht die, ebenfalls von Wetzell ausgestellte keillose Riemenscheiben-Befestigung, welche aus der Fig. 90 im Schnitt zu ersehen ist. Dieselbe besteht aus zwei, mit hakenförmig gestaltetem Rande versehenen Scheiben *s s*, welche beiderseits der Nabe auf die Welle aufgesteckt werden. Unter diesen Rand nun greifen starke eiserne Traversen *t*, welche durch die hindurchgehende Schraube gegen den Rand der Scheiben *s* gepreßt werden. Gleichzeitig ergibt sich auch ein Druck der Nabe gegen die Welle. Die Spannungen können so groß werden, daß durch Riemenscheiben auch große Kräfte übertragen werden können, wie Herr Wetzell versichert.

Ebenfalls ohne Keilverbindung ist die von der Gesellschaft zur Verhütung von Fabriksunfällen in Mülhausen ausgestellte Klemmkupplung Fig. 235 und 236 (Taf. XXVIII), welche aus zwei nach beiden Enden konisch ausgeführten Schalen hergestellt ist, deren Durchmesser etwas kleiner gehalten wird, als der der Transmission. Auf diese um die Welle gelegten Schalen werden zwei Ringe *r* vorne aufgezogen. Die Kupplung ist eine außerordentlich feste und kann bis über 100 Pferdekkräfte übertragen. Bei der aus den Fig. 237 und 238 (Taf. XXVIII) ersichtlichen Kupplung von Chevance ist das Hervorstehen eines Keiles dadurch vermieden, daß die beiden Wellenenden mit Ansätzen *a* und diese an ihrer Stirnfläche mit radialen Keilnuthen versehen sind. Auf diese Ansätze werden Schalen *S* aufgesteckt, welche an ihrer ringförmigen Stirnfläche, ebenfalls mit Nuthen versehen sind und durch eine Muffe *m* zusammengehalten werden. Diese Muffe wird zuerst mit ihrer Oeffnung *o* über die Keilnuth geschoben, hierauf der Keil eingetrieben und dann die Muffe in die gezeichnete Stelle gebracht.

Der in der Ausstellung in sehr vielen Exemplaren vertretene Keilschutz von Schmidt, ausgestellt von Hüttenwerk Schmiedeburg ist in den Fig. 91 und 92 (Taf. XXVII) dargestellt. Er besteht aus einer gußeisernen, außen vollkommen abgerundeten Hülse *h*, in deren Innern sich eine gabelförmig gestaltete Feder *f* befindet, welche beim Aufschieben auf den Keil diesen so fest zwischen sich faßt, daß die Hülse fest sitzt.

Die eisernen Keilverdecker von Wagner und Starker, aus den Fig. 93 und 94 ersichtlich, bestehen aus einem zweitheiligen Muff, welcher, durch Laschen und Bolzen zu einem Ganzen verbunden, auf den Keil aufgeschoben wird. Ganz ähnlich ist der hölzerne Keilverdeck Fig. 95 und 96 von demselben, dessen beide, mit Randleisten versehene Theile, durch ein umgelegtes und festgenageltes Messingband mit einander verbunden sind und mittelst Dübel ineinander greifen.

Für weit hervorstehende Wellenköpfe, wie sie namentlich bei Textilmaschinen vorkommen, ist die in Fig. 97 (Taf. XXVII) dargestellte Schutzhülse, welche bei Kuhn und Adler in Ludwigshafen bei Kunstwoll-Reißwölfen in Anwendung kommt, sehr zu empfehlen. Sie besteht aus der Messinghülse *h*, welche mit einem Theil genau auf die Welle *w* paßt, während sich der größer dimensionirte Theil über das Keilende schiebt und dieses vollständig deckt.

Die von der Gesellschaft zur Verhütung von Fabriksunfällen in Mülhausen ausgestellte Keilnasenschutz Fig. 239 (Taf. XXVIII) ist aus einer hohlen, auf die Welle aufschiebbarer Büchse *b* gebildet, welche auf den Durchmesser der Welle ausgebohrt und für den Eintritt des Keilkopfes mit einem Schlitz versehen ist. Der Apparat wird mit der Stellschraube *s* auf der Welle befestigt.

Transmissionsleitern.

Bekanntlich ist das Putzen und Oelen der Transmissionen während des Betriebes Ursache vieler Unfälle geworden, namentlich durch Abrutschen der Leiter, unsicheres Stehen derselben, sowie durch Erfassen des auf

der Leiter stehenden Arbeiters an den Kleidern u. s. w. Gegen diese Unfälle waren folgende Konstruktionen auf der Ausstellung zu sehen.

Von der Augsburger Kammgarnspinnerei war in der Kollektiv-Ausstellung der Augsburger Industriellen die in Fig. 98 dargestellte Sicherheitsleiter ausgestellt, welche sich oben mit hornartigen Haken auf die Transmissionswelle legt und unten mit dem Bremsschuh *R* versehen ist, welcher letzterer, durch Zapfen drehbar mit der Leiter verbunden, sich den Unebenheiten des Bodens anschmiegen kann und behufs Erhöhung der Sicherheit mit Querleisten versehen ist. Eine zweite von derselben Firma ausgestellte Sicherheitsleiter war am Bremsschuh mit Stahlspitzen versehen, um auf nassem Boden mit Sicherheit verwendet werden zu können.

Eine andere Sicherheitsleiter ist die in den Fig. 99 und 100 dargestellte Treppenleiter von W. Horn zu Gnadenfrei. Dieselbe besitzt Treppenstufen, um ein sicheres Stehen zu ermöglichen, das obere Ende der Wangen ist, wenn es an eine Wand gelehnt werden soll, mit Gummi überzogen; an dem unteren Ende ist zur Erzielung des sicheren Stehens eine sogenannte Stellstufe vorhanden. Dieselbe, aus zwei breiten Backen bestehend, kann sich um einen Bolzen *x* drehen und ist dabei in einem bogenförmigen Schlitz geführt. Die Stellstufe wird durch einen Druck mit dem Fuß an den Boden angedrückt und dann dadurch fixiert, daß ein in Führungen gehender Bolzen *b* durch eine Spiralfeder mit seinem kantigen Ende gegen ein geripptes Segment gepreßt wird. Die Backen dieser Stufe sind, sowie die entsprechenden, an der Außenseite der Wangen befindlichen gleichgestalteten Backen an ihrer unteren Kante mit Gummiüberzug versehen.

Die von A. Scheider, in Myslowitz ausgestellte Transmissionsleiter Fig. 101 und 102 ist an ihrem oberen Ende vollkommen verschalt, so daß die Transmission ganz verhüllt ist und der Arbeiter mit derselben nicht in Berührung kommen kann.

In der Hauptwerkstätte von Markgrafendamm der Königl. preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung ist die in Fig. 103 dargestellte Transmissionstreppe in Anwendung. Dieselbe ist ganz aus Eisen gebaut, mit Stehplatte und Geländer versehen und kann mittelst Rollen auf Schienen parallel zur Transmission verschoben werden.

Die von der Färberei und Appretur-Anstalt von W. Spindler zu Spindlersfeld ausgestellte Leiter, ist an ihrem unteren Ende mit einem Gummischuh Fig. 240 (Taf. XXVIII) versehen.

Selbstschmier-Vorrichtungen.

Um die Anzahl der Oelungen, namentlich bei schnell und lange laufenden Transmissionsteilen thunlichst zu vermindern, ist es angezeigt, selbstschmierende Vorrichtungen in Anwendung zu bringen.

Ein solcher Apparat war durch die Bielefelder Nähmaschinen-Fabrik Dürkopp & Co. ausgestellt und besteht, wie aus Fig. 104 (Taf. XXVII) ersichtlich, aus dem langen cylindrischen Fettbehälter, welcher in eine Bohrung der Welle eingesteckt, mit konsistentem Fett gefüllt und sodann durch eine Schraube geschlossen wird.

Der Behälter, sowie die Welle sind mit radialen Schmierlöchern versehen, durch welche das infolge der Reibung geschmolzene Fett durch die Centrifugalkraft in die Lageraschen und Naben der Riemenscheiben getrieben wird. Eine solche Welle soll 6 Monate laufen, ohne eine Schmierung nöthig zu haben.

Eine von der Norddeutschen Holzberufsgenossenschaft ausgestellte Schmierbüchse für Leerscheiben von E. Hoefinghoff in Essen ist in Fig. 105 dargestellt und besteht aus einer auf die Welle aufgeschobenen Büchse, auf welche wieder die Leerscheibe lose aufgeschoben wird. In dem hohlen, am Ende der Büchse befindlichen cylindrischen Gefäß befindet sich die Schmiermasse, welche durch spiralförmig in die Büchse eingearbeitete Nuthen in die Nabe der Riemenscheibe und durch entsprechende Bohrungen zur Welle selbst gelangen kann. Die Büchse ist gewöhnlich an einem Lagerständer befestigt und ist der Lünemann'schen Konstruktion ganz ähnlich.

Schwungradandrehen.

Zur Anfangsbewegung des ruhenden Schwungrades sind mehrere Apparate in den Tafeln des Reichs-Versicherungsamtes ausgestellt gewesen.

Eine solche, übrigens bekannte Vorrichtung ist die in Fig. 106 dargestellte, welche darin besteht, daß in die Zähne des Schwungrades eine Klinke *k* eingreift, welche von dem schief gestellten Arm *a* eines durch Hand bewegten Hebels *H* in auf- und abgehende Bewegung versetzt wird, wovei das Gewicht *G* ein exaktes Einklinken von *k* sichert.

Eine zweite, in Fig. 107 dargestellte Vorrichtung von Prof. Fischer, ebenfalls in den Tafeln des Reichs-Versicherungsamtes enthalten, dient für zahnlose Schwungräder, und besteht aus zwei, die Schwungrad flanken zwischen sich fassenden Friktionszylindern *cc*, deren Reibung durch eine Spannvorrichtung erhöht werden kann, und welche durch kurze Achsen mit Schneckenrädern *ss* verbunden sind, die durch auf einer Achse sitzende Schnecken *rr*, mittelst einer Kurbel bewegt werden können.

Zwei, durch die Rheinische Localabtheilung des Vereines chemischer Industrieller Deutschlands, ausgestellte Apparate, beide für glatte Schwungräder berechnet, sind in Fig. 108, 109 und 110, Taf. XXVII, gezeichnet. Der eine, Fig. 108 und 109, besteht aus zwei Klammern *k*, welche die Ränder des als Riemenscheibe gebauten Schwungrades umfassen und mit einer um *x* drehbaren Zange *z* verbunden sind, die ihrerseits durch zwei Gelenke an den kurzen hakenförmig gebogenen Arm eines doppelarmigen Hebels *H* hängt. Durch das Herabdrücken des langen Hebelarmes werden die Klammern fest gegeneinander gezogen und dadurch so stark gegen die Schwungradränder gedrückt, daß dieses durch Reibung mitgenommen wird. Durch die entgegengesetzte Bewegung des Hebels *H*, lösen sich die Klammern und fallen durch des eigene Gewicht abwärts.

Die zweite Vorrichtung (Fig. 110) besteht aus einer das Schwungrad umfassenden Klammer *k*, welche an ihrem Ende mit einem um *x* drehbaren Hebel verbunden, dessen

kurzer Arm, als gezahnter Sektor s ausgebildet, bei einer Drehung des Hebels nach aufwärts scharf in die Flanke des Schwungrades eingreift und dieses nach aufwärts bewegt. Die Bewegung dieses Sektorhebels geschieht durch einen zweiten, um x drehbaren Hebel H . Bei einer entgegengesetzten Bewegung löst sich der Sektor und fällt sammt Klammer nach abwärts. Leider war nicht angegeben, wie diese Apparate von dem in Bewegung befindlichen Schwungrade abgenommen werden; mir scheint dies nicht einfach, ja sogar mit Gefahr verbunden zu sein.

Am Schlusse dieses Abschnittes über die den Motor und die Transmission betreffenden Apparate, will ich noch erwähnen, daß selbstverständlich auf der ganzen Ausstellung alle bewegten Theile, wie Zahnräder, Riemenantriebe etc. mit Schutzkästen und Drahtkörben geschützt waren. Es kommen hierbei entweder rohe, glatte, oder mit Löchern verschiedener Form versehene Bleche, und namentlich Drahtgeflechte zur Anwendung, die, an Rahmen befestigt, die betreffenden bewegten Theile dicht umhüllten.

Zu erwähnen wäre noch die von der Königlichen Staatseisenbahn-Verwaltung (im Modell) ausgestellte Transmissionsanlage in einer Schreinerei, die sehr nachahmenswerth ist. Ferner die von der Gesellschaft zur Verhütung von Fabriksunfällen in Mülhausen ausgestellte, aus Fig. 241, Taf. XXVIII, ersichtliche Wellenreinigungs-Vorrichtung, die sich selbst erklärt, und das von derselben Gesellschaft ausgestellte Schutzblech für senkrechte Wellen (Fig. 242, Taf. XXVIII), welches aus einem durchlochten, cylindrischen Blechmantel besteht.

Schutzvorrichtungen an Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung.

Diese Vorrichtungen waren auch diesmal in sehr geringer Zahl zur Ausstellung gebracht, weil die Gefährlichkeit der diesbezüglichen Werkzeugmaschinen, namentlich wegen ihren kleinen Arbeitsgeschwindigkeiten, eine verhältnismäßig geringe ist. Die an diesen Maschinen am häufigsten angebrachten Schutzvorrichtungen bestehen aus Schutzkörben und Mänteln, durch welche die Transmissionsräder und sonstigen bewegten Theile umhüllt werden, und die nicht vorgeführt werden können, da sie sich der eigenthümlichen Konstruktion der betreffenden Maschine in jedem Falle anzupassen haben.

Da einige der hier erwähnten Vorrichtungen in andere Abschnitte dieses Berichtes besser eingereiht werden, will ich hier folgende vorführen:

Die in Fig. 111, Taf. XXVII, dargestellte Handhebel-scheere mit Hebelsicherung; diese besteht in einer um x drehbaren, am Ende hakenförmig gebogenen Stange s , welche sich um einen am Hebel befestigten Bolzen legt und dadurch eine unvorhergesehene Bewegung dieses Hebels, resp. der Scheere verhindert.

Die von der Königl. Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellte Sicherung an einem Riemenhammer, welche, wie aus Fig. 112 ersichtlich, aus einem am Hammergerüste befestigten Schutzblech b besteht, welches den Ambos an einer Seite und rückwärts umgibt.

Der Riemenhammer der Schreibfedernfabrik von Heintze und Blanckertz war einerseits durch einen Schutzkorb aus Stangen, andererseits durch eine Glasplatte umgeben. Beim Stoßwerk derselben Firma waren die Schwungkugeln, wie aus Fig. 113 und 114 ersichtlich, von kreisförmigen Ringen umgeben, welche eine Kollision dieser Kugeln, namentlich mit dem Kopfe des Arbeiters zu verhüten haben.

Ein recht hübscher Apparat an Revolver-Drehbänken, ausgestellt von der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft, ist in den Fig. 243 und 244, Taf. XXVIII, dargestellt. Um nämlich zu verhüten, daß der Arbeiter beim Verschieben des Arbeitsstückes a , namentlich wenn dasselbe schon zu Ende geht, in den seitlich offenen, im Spindelstock gelagerten Kopf k greife, ohne vorher ganz sicher zu sein, daß eine Drehung der Spindel, resp. des Kopfes nicht eintreten werde, ist dieser Kopf, d. h. die hohle, erweiterte Spindel durch einen Drahtdeckel D unzugänglich gemacht. Schlägt nun der Arbeiter diesen Deckel zurück in die punktirte Stellung, so wird die Bewegung dieses Deckels durch Arme a und Zugstangen z , sowie durch konische Zahnräder rr auf eine Achse xx übertragen, auf welcher zwei Arme A (punktirt) aufgekeilt sind, die sich nun so aufstellen, daß eine Drehung der Spindel unmöglich wird.

Bei der von der Metallknopf- und Agraffenfabrik von J. Sennhof ausgestellten Fräse sind die kleinen Fräser so weit durch Blechkästen verhüllt, daß nur ein schmaler Spalt für die Zuführung des Arbeitsstückes übrig bleibt.

In der Ausstellung der nordöstl. Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft in Berlin, war von Gollnow in Stettin ein Scheer- und Lochwerk ausgestellt, welches mit Ausnahme der Arbeitsstellen nach allen Richtungen durch Blechmäntel eingehüllt ist.

Eine Blechrichtmaschine von Mehlis und Behrens in Berlin zeigt eine Schiene vor den Oberwalzen, um das Hineingreifen zwischen die Walzen zu erschweren.

Schutzvorrichtungen an Werkzeugmaschinen für Holzbearbeitung.

a) Die Fräs-, Kehl- und Hobelmaschinen.

Die Schutzvorrichtungen sind hier namentlich nach zwei Richtungen ausgebildet, einerseits zur Einhüllung des durch seine hohe Geschwindigkeit gefährlichen Werkzeugs und andererseits zur Handhabung des Arbeitsstückes bei der Arbeit. An vielen Maschinen sind beide Schutzvorrichtungen, wie dies ja auch das einzig richtige ist, vorhanden.

Die in Fig. 115 und 116, Taf. XXVII, dargestellte Schutzvorrichtung an einer vertikal angeordneten Fräse, ausgestellt von A. Goede in Berlin, besteht aus einer durchlochten Messingplatte, welche ober der Fräse an der Frässpindel befestigt wird und die Fräse überdeckt.

Eine andere von der Maschinenfabrik in Kappel-Chemnitz ausgestellte Vorrichtung besteht aus einer an einem vertikalen Bolzen verschiebbaren Glocke, welche die Fräse überdeckt.

Eine mit einem horizontal und vertikal verstellbaren Schutzkorb versehene Vorrichtung (Fig. 117) war von E. Kirchner in Leipzig ausgestellt.

Bei den meisten schweren Hobelmaschinen, welche zur Massenerzeugung von gehobeltem Schnittholz dienen, wird zur Bedeckung der meist über dem Arbeitsstücke befindlichen Messerwalze *m* (Fig. 118 und 119) ein schwerer gußeiserner Mantel *M* benützt, welcher um den Punkt *x* mittelst Armen drehbar ist, sich mittelst seitlicher Ansätze *a* auf Schrauben *s* auflegt und demzufolge entsprechend der Stärke des Arbeitsstückes gestellt werden kann. Der Mantel ist so gestellt, daß das Herausfliegen der Späne nach einer bestimmten Richtung ermöglicht ist. Die zur Schaltbewegung des Arbeitsstückes dienenden kanellirten Walzen *w*, sind ebenfalls mit Schutzblechen versehen. Die dargestellte Vorrichtung war von Blumwe & Sohn in Bromberg, aber auch von mehreren anderen Firmen ausgestellt.

Ähnlich ist die von E. Kirchner & Co. in Leipzig ausgestellte Vorrichtung (Fig. 120), die sich von der vorhergehenden nur dadurch unterscheidet, daß ein Theil des Mantels *M*, um ein Charnier beweglich, aufgeklappt werden kann.

Die von der Maschinenfabrik C. Grosse in Berlin an einer vierseitigen Kehlmaschine ausgestellte Schutzvorrichtung (Fig. 121) besteht ebenfalls aus einem um *x* drehbaren Mantel, der jedoch nur im unteren Theil aus Gußeisen, im oberen aus Blech besteht. Zur leichten Hebung des Mantels beim Einschieben eines Arbeitsstückes sind Handhaben *h* vorhanden.

Die an einer Spundmaschine von Blumwe & Sohn in Bromberg senkrecht angeordneten Schaltwalzen *w* (Fig. 122) sind seitwärts und oben durch Blechmäntel *m* gedeckt. Von derselben Firma ist auch die in Fig. 123 an einer Hobelmaschine mit unterem Messer angeordnete Schutzvorrichtung, bestehend aus einer Führung *f*, die ihrerseits mittelst eines Bolzens *b* in einer Hülse *h* verstellt und durch eine Flügelmutter fixirt werden kann. In dieser Führung ist eine Schutzplatte *p* von T förmigem Querschnitt verschiebbar, welche den gefährlichen, über die Tischplatte ragenden Theil der Messerwalze zu decken hat. Das Ende dieser Platte ist aufklappbar, um beim Hobeln schmaler Arbeitsstücke eine Bewegung der Schutzplatte zu ersparen. Das Arbeitsstück wird durch einen Anschlag *a* geführt.

Ähnlich durchgeführt ist die von A. Goede in Berlin ausgestellte Vorrichtung (Fig. 124 und 125). Sie besteht aus einer aus Blech hergestellten rundgebogenen, breiten Schutzplatte *P*, welche behufs Verstellung zwischen zwei Backen *B* eingeklemmt ist. An diesen Backen sind Bolzen befestigt, die in Hülsen *h* senkrecht gerade geführt und an ihrem unteren Ende durch eine Traverse *t* verbunden sind, von welcher eine Schnur über die Rolle *r* läuft, die mit einem Gewicht versehen ist, welches, die Platte ausbalanzirend, eine leichte und schnelle Verstellbarkeit der Platte ermöglicht.

Ebenfalls auf gleichem Principe beruht die in den Fig. 126—128, Taf. XXVII, dargestellte Vorrichtung, ausgestellt von der Königl. Staatseisenbahn-Verwal-

tung. Auch diese besteht aus einer in einer Führung *f* verschiebbaren, die Messerwalze deckenden Platte *p*, welche mittelst eines Armes *a* durch einen Fußtritt in achsialer Richtung verschoben werden kann. Zu diesem Behufe greift in die Gabel des Armes *a* das Ende eines um *x* drehbaren Hebels *H* ein, welcher an seinem unteren Arme ein Gewicht *G* trägt, und demzufolge das Bestreben hat, die Platte *p* über die Messeröffnung zu schieben. In der Nähe dieses Gewichtes *G* ist eine Schnur *n* befestigt, welche, über mehrere Rollen laufend, an dem einen Ende eines doppelarmigen Hebels *h* angebracht ist, während das andere Ende dieses Hebels mit einem Fußbrett *b* in Verbindung steht. Die beliebige Verschiebung der Schutzplatte geschieht daher durch einen Tritt mit dem Fuß, die Schließung besorgt das Gewicht automatisch.

Die in Fig. 129 dargestellte Schutzvorrichtung an einer Hobelmaschine mit unterer Messerwalze fußt auf dem Principe der Schrader'schen, welche hier gewissermaßen verdoppelt ist, um eine noch bessere Deckung der Messerwalze während der Arbeit auch bei sehr verschiedenen dimensionirten Arbeitsstücken zu erreichen.

Sie ist ebenfalls von der Königl. Eisenbahn-Verwaltung ausgestellt und besteht aus einer um *x* drehbaren, von Kurven begrenzten Platte *P*, an welcher bei *x* ein zweiter Drehpunkt für eine zweite, ähnlich gestaltete Platte vorhanden ist. Beide Platten werden automatisch durch Federn zurückgedreht, die an den Drehbolzen der Platten wirken. Bei dem Aufschieben des Arbeitsstückes auf den Tisch, werden die Platten ebenfalls automatisch infolge der Wirkung auf die abgerundeten Kanten verschoben. Ein verstellbarer Anschlag *A* ist zur Führung des Arbeitsstückes vorhanden.

Eine zweite, ähnliche Konstruktion der Staatseisenbahn-Verwaltung, unterscheidet sich von der Schrader'schen dadurch, daß sie mittelst eines in einer Hülse vertikal geführten Bolzens, auf dem der ganze Apparat ruht, in senkrechter Richtung verstellt werden kann.

Die von der Maschinenfabrik Hirsch & Co. in Berlin ausgestellte Hobelmaschinen-Schutzvorrichtung (Fig. 130 und 131, Taf. XXVII) besteht aus einer gußeisernen, parallel zur Messerwalze verschiebbaren, und in senkrechter Richtung stellbaren, gebogenen Platte *P*, welche mit einer eckigen Feder in einer entsprechenden Nuth des gußeisernen Bügels *B* geführt ist und durch eine Druckschraube *s* niedergedrückt werden kann. Die senkrechte Verstellung geschieht mit dem Bolzen *b*, der den Bügel trägt und in der Hülse *h* verschiebbar und fixirbar ist. Die an derselben Maschine angeordnete Vorrichtung zum selbstthätigen Niederdrücken des Arbeitsstückes ist aus Fig. 132, ersichtlich, und besteht aus einem Holzklötz *k*, der an einem senkrecht geführten Schlitten *S* durch die Wirkung des an einem einarmigen Hebel *h* angebrachten Gewichtes *G* nieder und an das Arbeitsstück gedrückt wird, und zwar direkt über der Messerwalze, so daß ein Druck von Seite des Arbeiters unnöthig ist.

Eine von derselben Firma angewendete Druckvorrichtung (Fig. 133) besteht aus an den Enden gebogenen Stahlfedern *f*, welche, an der Schleife *s* befestigt, an einem

Bolzen, entsprechend der Stärke des Arbeitsstückes, verstellt werden können.

Ebenfalls axial verschiebbar und sehr einfach ist die von der Möbelfabrik C. Schulz in Berlin ausgestellte Schutzvorrichtung (Fig. 134 und 135, Taf. XXVII). Sie ist aus einem kreissegmentförmig gebogenen Blech hergestellt, welches die Messeröffnung vollkommen überdeckt und mit den ebenen Rändern auf den Arbeitstisch aufliegt. Behufs Verschiebung besitzt der eine dieser Ränder einen langen Schlitz mittelst dem sich der Apparat an einem Bolzen zu verschieben vermag. An Handlichkeit und Sicherheit der Wirkung steht dieser den automatisch bewegten Apparaten gegenüber zurück. Von derselben Firma war noch eine Schutzvorrichtung für Hobelmaschinen ausgestellt, bei welcher, wie aus Fig. 136 und 137, Taf. XXVII, ersichtlich, die Messeröffnung durch eine Walze *w* gedeckt ist, welche in einem um x drehbaren Rahmen *r* drehbar gelagert ist, unter welcher das Arbeitsstück hinwegläuft, und welche nach dem Durchgang dieses letzteren auf den Tisch herabfällt. Die Walze wird durch das Anführen des Arbeitsstückes selbstthätig gehoben.

Ebenfalls als Walze ausgebildet ist die an einer elektrisch betriebenen Holzhobelmaschine der Maschinenfabrik von S e n t k e r angebrachte Schutzvorrichtung (Fig. 138 und 139). Dieselbe unterscheidet sich von der vorher beschriebenen durch eine Stellvorrichtung, bestehend aus zwei Schrauben *s*. Hierdurch kann die Walze beliebig hoch über die Messerwalze gestellt werden.

Einander ziemlich ähnlich sind die von E. Kirchner & Co. in Leipzig und von der Mühlenbauanstalt Gebrüder Seck in Dresden ausgestellten Schutzvorrichtungen für Hobelmaschinen mit unterer Messerwelle. Dieselben bestehen aus pultartig über der Messeröffnung angebrachten, parallel zur Messerwalze verschiebbaren Platten. Bei der ersten, von Kirchner (Fig. 140 und 141), liegen die um einen fixen Bolzen *b* drehbaren Platten *P* mit ihrer unteren Kante direkt am Arbeitstisch auf. Die schweren Platten *P* können durch leichte Blechplatten *b* verlängert werden, welche die runden Kanten von *P* umfassen und durch Bolzen und Schlitz aufeinander verschiebbar angeordnet sind. Bei der zweiten, von Seck (Fig. 142 und 143), erreichen die Plattenkanten den Tisch nicht, sondern werden noch vorher von dem am gußeisernen Träger *T* angegossenen Anschlag *a* in der punktierten Stellung erhalten und entweder mittelst eines Bolzens im kreisförmigen Schlitz *s* über dem Arbeitstisch fixirt, oder durch Spiralfedern *f* kontinuierlich gegen das Arbeitsstück gedrückt. Auch hier sind Verlängerungsplatten verschiebbar angeordnet.

Der in Fig. 144 und 145, dargestellte Apparat von J. Heilmann & Co. in Mülhausen, besteht aus zwei Walzen *ww*, deren Drehachsen in zwei halbkreisförmigen Bügeln *b* gelagert sind, die ihrerseits wieder sich um den gemeinschaftlichen Träger *t* zu drehen vermögen. Dieser Träger *t* ist an einem um x drehbaren doppelarmigen Hebel *h* angebracht, und die ganze Vorrichtung durch das Gewicht *G* ausbalancirt. In senkrechter Richtung können daher die beiden Walzen sich mit dem Hebel *h* bewegen; in wagrechter Richtung können die-

selben parallel zur Messerwelle mit dem Ständer *a* verschoben werden, welcher in einer an die Tischplatte geschraubten schwalbenschwanzförmigen Führung verstellt und fixirt werden kann. Beim Hobeln schmaler Arbeitsstücke werden die Rollen wagrecht verschoben; beim Hobeln breiter Arbeitsstücke stößt dieses zuerst an die vordere Walze, während die hintere noch auf dem Tisch liegt und die Messeröffnung deckt; erst beim Vordringen des Arbeitsstückes stößt dieses an die hintere Walze und hebt diese ebenfalls empor, so daß jetzt beide Walzen auf das Arbeitsstück drücken. Ist das Ende des Arbeitsstückes unter der vorderen Walze durchgegangen, so fällt diese herab und deckt die Messeröffnung wieder.

Eine von der Königl. Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellte Konstruktion, in der Fig. 155 und 156, Taf. XXVII dargestellt, benützt zur theilweisen Deckung der Messerwelle zwei an einem um x drehbaren Hebel *h* befestigte, scheibenartige Rollen *rr*, und am Ende dieses Hebels ein gekrümmtes Blech *l*, welches auf dem Tisch aufliegt, die Rollen auf entsprechender Höhe über dem Messer erhält und die automatische Hebung des Apparates durch das Arbeitsstück bewirkt, wobei das Gewicht derselben durch das Gegengewicht *G* ausbalancirt ist. Der übrige Theil der Messerwelle ist durch Blechmäntel geschützt.

Schließlich ist noch die in Fig. 70 und 171 abgebildete Vorrichtung zu erwähnen. Dieser gut erdachte Apparat besteht aus einer in seitlicher Führung senkrecht beweglichen Platte *P*, die sich über die ganze Länge des Tischausschnittes erstreckt. An den beiden Kanten dieser Platte sind in Charnieren bewegliche, senkrecht herabhängende Blätter *b* so befestigt, daß sie gewissermaßen ein bewegliches Gitter bilden. Diese Blätter bewegen sich, wie aus Fig. 171 ersichtlich, nur nach einer Richtung, d. h. in der Richtung der Schaltbewegung, so daß sie vor dem angeschobenen Arbeitsstück zurückweichen. Durch kleine, an jedem Charnier angebrachte Spiralfedern, werden die Blätter wieder in ihre senkrechte Lage zurückgedreht, sobald der Druck auf sie aufhört, d. h. das Arbeitsstück durchgegangen ist.

Um die Messeröffnung des gußeisernen Tisches thunlichst schmal halten zu können, sollen die Oeffnung bildenden Tischränder möglichst scharf hergestellt werden, wobei sehr leicht ein Ausbrechen dieser Kanten eintritt. Es ist daher sehr anzuerkennen, diese Kanten, wie aus Fig. 146 ersichtlich, aus zugeführten Schweißisenplatten *pp* besonders herzustellen.

Was nun die Zufuhr- und Preßapparate bei diesen Maschinen betrifft, so sind von den bisher nicht vorgeführten zu erwähnen:

Der in Fig. 147 und 148 dargestellte und von der Königl. Eisenbahn-Verwaltung ausgestellte Führungsapparat bei einer Fräse zum Rundfräsen. Derselbe besteht aus einem um x drehbaren, aus Schweißisenstangen zusammengesetzten Rahmen *R* von der in Fig. 148 gezeichneten Gestalt. Die beiden, den Rahmen bildenden Stäbe sind an ihrem unteren Ende mit einem Bügel *B* verbunden, der an dem einen Ende mit der gezahnten Pratze *p*, an dem anderen Ende mit einem um x_1 drehbaren Hebel *h* versehen ist, dessen kurzes

Ende sichelförmig gebogen, zum Festhalten des Arbeitsstückes A dient. Um ein ganz sicheres Festhalten dieses Arbeitsstückes zu erreichen, ist zwischen den, den Rahmen bildenden Stäben ein daumenähnlicher kleiner Hebel h_1 drehbar angeordnet, an dessen äußerem Ende eine Feder F angreift, die an einem mitbewegten Fixpunkte i befestigt ist und bis zum Hebel h fortläuft. Außerdem ist noch die Unterkante aa (Fig. 148) der erwähnten Stäbe dort, wo sie mit dem Arbeitsstücke in Berührung treten, gezahnt. A wird nun unter den Rahmen an die Pratze p angeschoben und durch einen Zug am Hebel h gegen diese gepreßt, festgehalten und im Kreisbogen an der Fräse F entlang geführt, wobei die Bahn bb als Führung dient. Die Vorrichtung ist gut durchdacht und empfehlenswerth.

Eine zweite Führungsvorrichtung von J. Lex in Meschede ist aus der Fig. 149 ersichtlich. Sie besteht aus dem dem Arbeitstische entlang befestigten Anschlag AA , in dem sich der Schlitz s zur Führung des Bolzens b befindet. Um diesen Bolzen ist der am Ende gekrümmte Hebel h drehbar, an dem die Auflegplatte pp verstellbar befestigt ist. Diese Platte besitzt an ihrer unteren Fläche das mit Stahlspitzen i armirte Winkelblech, gegen welches sich die Kante des Arbeitsstückes legt. Dieses wird nun durch einen Druck auf den Hebel von p niedergedrückt und von den Stahlspitzen erfaßt, durch eine Vorwärtsbewegung des Hebels gefahrlos über das Werkzeug bewegt.

Nur zur Ausübung eines Druckes auf das Arbeitsstück dient der in Fig. 150 dargestellte, von der Maschinenfabrik Cyklop von Mehliß und Berens in Berlin ausgestellte Druckapparat an einer Fräsmaschine. Derselbe besteht aus einer am Arbeitstische befestigten, am Ende mit einer kurzen Walze w versehenen Holzfeder f , die durch ihre Elastizität die Rolle auf das Arbeitsstück A und dieses daher auf den Tisch niederdrückt.

Die vom Maurer- und Zimmermeister W. Frank und Söhne in Wesel ausgestellte Druckvorrichtung Fig. 151 und 152 besteht aus einem, an seiner unteren Fläche mit halbrunden Wülsten versehenen Holzklötz H , welcher durch einen, am Ende mit Gewicht G belasteten, mit dem Drehpunkt x gelenkig verbundenen und an den Laschen ll angreifenden Hebel h gegen das Arbeitsstück A gepreßt wird.

Endlich ist noch der aus den Fig. 153 u. 154 ersichtliche Druckapparat an einer Universal-Abriethobel- und Fügmaschine der Maschinenfabrik Richter und Winkler zu Leipzig-Reudnitz zu erwähnen. Derselbe besteht aus einem Holzklötz h , welcher durch zwei starke Federn FF_1 gegen das Arbeitsstück A gedrückt wird. Diese Federn gehen durch Bolzen b , wie durch Fixpunkte hindurch und sind durch die Schrauben ss stellbar. Die Bolzen b sind in dem Anschlag oder Führungslinial befestigt. Durch die Winkelschiene w mit der Stellschraube s_1 kann das Herabsinken des Druckklotzes nach dem Durchgange des Arbeitsstückes fixirt, der Klotz also für verschiedene Arbeitsstücke gestellt werden. Die Maschine ist mit der Schrader'schen Schutzvorrichtung ausgestattet.

b. Die Kreissägen.

Auch bei diesen handelt es sich theils um die Umlenkung des gefährlichen Werkzeugs, theils um Vorrich-

tungen, welche das gefahrlose Bewegen des Arbeitsstückes zu ermöglichen haben und endlich auch um die Verhütung des Vorschleuderns des Arbeitsstückes durch die rückwärts aufsteigenden Sägezähne. Letzteres wird, wie bekannt, durch die Anbringung des sogenannten Spaltkeiles oder Spaltmessers erreicht, welches bei jeder Kreissäge angebracht werden kann und daher eigentlich vorgeschrieben werden sollte. Dieser Spaltkeil war daher auch beinahe bei allen ausgestellten Kreissägen zur Anwendung gebracht, nur verschieden in seinen Dimensionen, seiner Gestalt und Befestigungsweise. Zu gleichem Zwecke sind auch die sogenannten Abweiser in vielen Fällen zur Anwendung gebracht.

Es ist manchmal wichtig, ein und denselben Spaltkeil für verschieden große Sägeblätter verwenden zu können, zu welchem Behufe dieselben in diesem Falle stellbar eingerichtet werden. Ein solch' stellbarer Spaltkeil, aus Fig. 157 (Taf. XXVII) ersichtlich war von der Möbelfabrik J. und J. Kohn in Teschen ausgestellt. Derselbe ist an seiner Befestigungsstelle mit einem senkrechten Schlitz s versehen, durch welchen zwei Befestigungsschrauben hindurchtreten, so daß der Keil höher oder tiefer gestellt werden kann.

Noch viel veränderungsfähiger in seiner Stellung ist der von A. Goede in Berlin ausgestellte Spaltkeil Fig. 158 und 159. Derselbe besitzt einen unten offenen Schlitz s , durch welchen ebenfalls zwei Befestigungsschrauben hindurchgehen, die jedoch ihrerseits in schiefen Schlitzten einer unter der Tischplatte befestigten Platte P angebracht sind. Der Keil läßt sich demzufolge nicht nur in senkrechter Richtung verstellen, sondern auch innerhalb gewisser Grenzen in eine schiefe Lage bringen und dadurch einer großen Anzahl verschieden dimensionirter Kreissägen anpassen.

Einige der ausgestellten Schutzvorrichtungen zeigen außerordentliche Einfachheit in ihrer Konstruktion, sind aber deshalb durchaus nicht zu empfehlen, da sie in den meisten Fällen einen zu geringen Schutz bieten, namentlich bei einer unbeabsichtigten Annäherung.

Hierher gehört die von der Holzdrechslerwaaren-Fabrik von Rechenberger & Sohn in Deutsch-Catharinenberg ausgestellte, aus Fig. 160 ersichtliche Vorrichtung, die eigentlich nur aus einem oben erbreiterten Spaltkeil K besteht und daher nur das Aufschleudern des Arbeitsstückes zu verhüten vermag. Die Vorrichtung ist an einem bandartigen Träger angebracht, welcher an der Seite des Arbeitstisches befestigt ist.

Eine zweite, ebenfalls sehr einfache, aber schon wirksamere Konstruktion ist die in Fig. 161 dargestellte, von der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Bechem und Keetmann in Duisburg. Der Spaltkeil K dieser Vorrichtung ist weit nach vorne verlängert und an dem vorderen Ende desselben ist, um den Bolzen x drehbar, die bogenförmig begrenzte Platte P angebracht, durch welche der vordere Theil des Sägeblattes nach einer Seite geschützt ist. Diese Platte wird durch das vorgeschobene Arbeitsstück selbstthätig gehoben und wirkt gleichzeitig als Abweiser, zu welchem Behufe die untere Kante gezahnt ist.

Noch besser ist die ebenfalls sehr einfache, in Fig. 162 dargestellte Konstruktion von C. G. Täubrich in

Postelwitz, die aus einem sehr weit vortretenden, oben durch eine Platte p erbreiterten Spaltkeil k besteht, der an einer Stelle getheilt ist, so daß der vordere Theil desselben um ein Charnier c beweglich aufgeklappt werden kann. Am Ende dieses Theiles ist zur Deckung der vorderen Sägekante eine, unten gekrümmte, ebenfalls um ein Charnier c_1 bewegliche Platte p_1 angebracht, welche durch das geschaltete Arbeitsstück selbstthätig gehoben wird.

Durch seine bequeme Stellbarkeit bestechend wirkt der einfache Apparat, Fig. 163, von Taylor in Bary, St. Edmunds. Er besteht aus einem, beinahe halbkreisförmigen, schmalen Spaltkeil k , welcher durch einen radialen Arm a mittelst einer Nabe um die Kreissägenachse beweglich ist. Um diese Beweglichkeit zu erhöhen, ist an dem, über die Nabe hinaus verlängerten Arm ein Gewicht G angehängt, durch welches der ganze Spaltkeil ausbalanciert ist. An seinem vorderen Ende ist derselbe mit einem schräg ansteigenden Ansatz a versehen, um selbstthätig durch das Arbeitsstück gehoben werden zu können. Bei seiner Drehbewegung ist der Spaltkeil, um ein Federn und Seitwärtsbiegen zu verhüten, durch Stifte i und Laschen l geführt, welche an einer Platte p angebracht, mit dieser durch einen Schlitz in Arm a_1 in senkrechter Richtung verstellt werden können. Der Arm a_1 ist wieder in waagrechter Richtung an einem auf der Tischplatte befestigten Ständer verschiebbar und stellbar. Die Stellung des Keiles wird durch eine Stellschraube in der Lasche l fixirt.

Die aus Fig. 164 ersichtliche, vom königl. Fabrikinspektor S. Dyck in Regensburg ausgestellte Vorrichtung besteht aus einem vergitterten Schutzkorb k , welcher, von einem Tragbügel b umfaßt, in diesem um x drehbar ist. An seinem vorderen Ende ist derselbe mit einer, in einem Schlitz verstellbaren Rolle r versehen, um eine selbstthätige Hebung des Schutzkorbes durch das Arbeitsstück herbeizuführen.

Eine vom Sägewerk J. C. Hackert in Haspe ausgestellte Schutzvorrichtung (Fig. 165 und 166) besteht aus einer massiven, vorne offenen Schutzhaube H , welche mittelst eines Schlittens s an einer Führung f in senkrechter Richtung verstellbar und an ihrer Peripherie mit Schaulöchern versehen ist, um den Schnitt besser beobachten zu können und den Abfluß der Späne zu erleichtern.

Eine größere Anzahl von solchen Schutzvorrichtungen waren vom Regierungsbaumeister und Gewerbeinspektor E. W. Kunze in Plauen i. V. ausgestellt, von welchen einige gut erdacht, einige schon älterer Konstruktion sind. Eine dieser letzteren, bloß zum Querschneiden bestimmt, ist die in Fig. 167 dargestellte, bestehend aus einem fixen, den rückwärtigen Theil der Säge schützenden Korb K in der Ausdehnung eines Viertelkreises und aus einem, den vorderen Theil der Säge deckenden, beweglichen Mantel M , welcher zum Einbringen des zu durchschneidenden Holzes, mit viereckigen Seitenöffnungen o versehen ist. Bei der Bewegung wird dieser Mantel durch einen Schlitz ss und zwei Bolzen an K geführt. Die Bewegung des Arbeitsstückes wird durch die Verschiebung des Mantels M erreicht. Eine zweite, ebenfalls zum Querschneiden dienende Schutzvorrichtung

ist aus Fig. 168 ersichtlich und besteht aus einer, auf Rollen und Schienen laufenden Tischplatte pp , auf welcher ein aus zwei Theilen K und K_1 bestehender Schutzkorb so befestigt ist, daß beide Theile um ein Charnier c drehbar gehoben werden können. Während der rückwärtige Theil K_1 ganz geschlossen ist, besitzt der vordere Theil K seitliche Oeffnungen zum Durchstecken des Arbeitsstückes, welches in eine runde Vertiefung der Platte p ein- und gegen eine hölzerne Wand w angelegt wird. Die Schaltbewegung wird durch eine Verschiebung der Platte p erreicht.

Ähnlich konstruirt ist die Vorrichtung, Fig. 169 (Taf. XXVII), ebenfalls nur zum Querschneiden bestimmt. Hier ist auf der auf Rollen und Schienen laufenden Platte pp ein Gerüst g befestigt, in dessen Schlitten ss die Schutzhaube H in senkrechter Richtung verstell- und fixirbar angeordnet ist. An einem vorderen Arm a dieses Gestelles sind allseitig abgerundete, mit einem halbkreisförmigen Einschnitte und einer Handhabe versehene Blechplatten P um ein Charnier c beweglich. Nach dem Heben dieser Platten wird das Arbeitsstück A zwischen dem Einschnitt und der Haube H eingeklemmt und gleichzeitig mit pp gegen die Säge geführt.

Als einer der einfachsten unter den Kunze'schen Schutzapparaten kann der aus Fig. 172 ersichtliche bezeichnet werden. Er besteht aus zwei runden Blechscheiben B mit bogenförmigem Ausschnitt, welche sich um das Ende eines Gelenkes g zu drehen vermögen, welches letzteres seinerseits wieder um den Fixpunkt x drehbar ist. Der Apparat ist nur zum Querschneiden tauglich. Die Blechscheiben werden mit ihrem Ausschnitt auf das Arbeitsstück A gelegt, bei dessen Weiterbewegung sich dieselben drehen und endlich vor dem Arbeitsstücke niederfallen, den Arbeiter schützend.

Auf ähnlichem Principe beruht die Vorrichtung zum Querschneiden Fig. 173. Sie ist mit ähnlich gestalteten Schutz-Wendeplatten B , die hier eine hornartige Gestalt haben und um c drehbar sind, versehen. Dieser wieder ähnlich ist die in Fig. 174 dargestellte Vorrichtung, welche so konstruirt ist, daß sie sowohl zum Quer- als auch Längsschneiden verwendet werden kann. Der Apparat ist an einem senkrecht verstellbaren Träger T angebracht. In einem Schlitz dieses Trägers sind die hornartig gestalteten Wendeplatten P drehbar angeordnet, während die den rückwärtigen Theil der Kreissäge schützende Haube H um einen an der Rückseite des Trägers befestigten Bolzen b drehbar ist. In der ausgezogenen Stellung ist derselbe zum Querschneiden geeignet, indem sich bei der Weiterbewegung des Arbeitsstückes A die Wendeplatten P um dieses herum drehen, die Säge fortwährend deckend. Wird der Träger in die punktirte Stellung herabgelassen, so können die Platten P und Haube H die ebenfalls punktirte Stellung einnehmen und sind in dieser Stellung zum Längsschneiden geeignet.

Ebenfalls für das Quer- und Längsschneiden tauglich ist die Vorrichtung Fig. 175. Sie besteht aus der runden, mit einem bogenförmigen Ausschnitt versehenen Wendeplatte P und aus einer langgestreckten Schutzhaube H ,

welche mittelst eines Gelenkes g mit dem Fixpunkte x drehbar verbunden und durch ein Gewicht G ausbalanciert ist, während der Drehpunkt der Wendescheibe ebenfalls mittelst eines Gelenkes g_1 mit dem Drehpunkte der Haube in Verbindung steht. Wendepatte wie Haube werden durch das Arbeitsstück selbstthätig gehoben und fällt erstere hinter dem hindurchgegangenen Arbeitsstücke sofort wieder nach abwärts.

Aus denselben Bestandtheilen besteht die Vorrichtung Fig. 179, nur daß Wendepatte und Haube von einander getrennt mit dem Träger T verbunden sind und die Wendepatte P mittelst einer Feder F , welche an dem, über den Drehpunkt x hinaus verlängerten Gelenke g angreift, gegen das Arbeitsstück gedrückt wird.

Ganz ähnlich ist die Vorrichtung Fig. 176, nur daß die Wendepatten P mit ihrem Drehpunkt an den Drehpunkt der Haube verlegt und das Gewicht beider durch über Rollen geführte Schnüre $u u_1$, die an ihren Enden mit Gewichten G und G_1 versehen sind, ausbalanciert ist. Mit dem Befestigungspunkte x ist der Apparat durch zwei gegen einander verschiebbare und fixirbare Gelenke g und g_1 verbunden, welche Gelenke so gestellt werden müssen, daß bei der Hebung von Patte und Haube durch das Arbeitsstück eine thunlichst vollständige Deckung der Säge erreicht wird.

Aus zwei, mit Ausschnitten versehenen Wendepatten und einer fixen, an den Träger T befestigten Haube H besteht die Schutzvorrichtung Fig. 177. Die beiden Wendepatten $P P_1$ sind mittelst Gelenke mit einem gemeinschaftlichen Drehbolzen verbunden, der seinerseits ebenfalls mittelst eines Gelenkes um den Fixpunkt x drehbar ist.

In der aus der Fig. 178 ersichtlichen Vorrichtung ist endlich die Haube durch eine runde Scheibe ersetzt, so daß der Apparat nun aus drei runden Scheiben $s_1 s_2 s_3$ besteht. Während nun der Drehpunkt x der mittleren Scheibe s_2 an einer, mittelst Schlitz und Bolzen verstellbaren Schiene S am Träger T befestigt ist, sind die beiden Scheiben s_1 und s_3 mittelst der Gelenke $g g_1$ mit diesem Drehpunkte drehbar verbunden und in den Gelenken selbst drehbar. Dort, wo sich die Peripherien zweier Scheiben berühren, sind die Gelenke mit die Säge deckenden Ansätzen versehen. Das Gewicht dieser Scheiben und Gelenke ist durch Gewichte $G G_1$ ausgeglichen, um die Beweglichkeit derselben zu erhöhen.

Bei der letzten, hier zu erwähnenden Kunze'schen Vorrichtung, Fig. 180 und 181 ist der Apparat durch eine breite Schiene S getragen; an dieser sind zwei wagrechte Schienen ss befestigt, an welchen sich wieder mittelst zweier Schlitz und vier Bolzen die Schienen $s_1 s_1$ verstellen lassen. An den Schienen ss sind zwei, den rückwärtigen Theil der Säge schützende, runde Scheiben R angebracht, deren Drehbolzen in einem schiefen Schlitz dieser Schienen gleitet. An den Schienen s_1 sind zwei, mit geriffelten Rändern versehene Scheiben rr angebracht, deren gemeinschaftlicher Drehbolzen ebenfalls in einem schiefen Schlitz von s_1 lagert und mit einer kleinen Kurbel K versehen ist, um durch Drehung derselben ein Vorwärtsbewegen des Arbeitsstückes A , d. h. eine Schaltbewegung zu erreichen. Der Drehbolzen

von r wird festgestellt, die Scheiben R werden durch das Arbeitsstück selbstthätig in die Höhe gehoben.

Diese Vorrichtung zur Schaltbewegung des Arbeitsstückes, ohne dieses anfassen zu müssen, ist ein glücklicher Griff, der noch besser bei der Kreissägenschutzvorrichtung der Fournierfabrik von O. Mauksch in Görlitz zur Ausführung gebracht ist. Diese Vorrichtung, in den Fig. 182 und 183, besteht aus einer Schutzhaube H , die ihrerseits aus Messingrahmen hergestellt ist, in den an den Seitenflächen und an der oberen, gekrümmten Fläche Glasplatten eingesetzt sind, um die Arbeit gut beobachten zu können und das Herausfliegen der Späne resp. eine Beschädigung der Augen des Arbeiters zu verhindern; diese Schutzhaube ist an dem Spaltkeil befestigt, an diesem um einen Bolzen drehbar und kann in senkrechter Richtung beliebig hoch gestellt werden. Die Haube ist behufs selbstthätiger Hebung mit zwei Rollen rr und auch mit einer Handhabe h versehen. Zur Schaltbewegung des Arbeitsstückes sind unter der Tischfläche zwei Rollen $R R_1$ angebracht, die von der Maschine aus in Rotation versetzt werden und um welche zwei Stahlbänder b ohne Ende gelegt sind. Da nun das Arbeitsstück beim Schneiden auf diese kontinuierlich bewegten Bänder zu liegen kommt, wird dasselbe von diesem in der Richtung des Schnittes ohne Zuthun des Arbeiters bewegt. Im Innern der Haube sind an den unteren Rahmenstücken zwei dicht an die Säge herantretende Leisten angebracht, um das Herausschleudern von Holzsplittern zu verhindern. Der unter der Tischplatte befindliche Raum ist vollkommen umschlossen, und nimmt einen Trichter auf, durch welchen die Späne abgeleitet werden. Auf der Tischfläche ist ein eingerissener Maaßstab hergestellt, so daß das Vorzeichnen der Arbeitsstücke erspart werden kann. Die Vorrichtung war unstreitig eine der besten ihrer Gattung auf der Ausstellung.

Die in Fig. 184, Taf. XXVII, dargestellte, von der Königl. Eisenbahn-Direktion in Magdeburg ausgestellte Kreissägenschutzvorrichtung besteht aus einer vergitterten, drehbar mit dem Spaltkeil K verbundenen Haube H , welche behufs selbstthätiger Hebung vorne mit einer Rolle und einem nach aufwärts gerichteten Horne versehen ist. Der Spaltkeil selbst ist gelenkig, um den Bolzen x drehbar angeordnet und erleichtert dadurch wieder die Bewegung der Haube. Dem Apparat ist eine Druckvorrichtung beigegeben, welche aus Fig. 185 ersichtlich ist und aus einer Feder A besteht, welche auf das Arbeitsstück A drückt. Zur Regulirung der Federspannung ist diese mit ihrem Ende zwischen zwei Schraubenmuttern m eingeschlossen, die an einem Schraubenbolzen b verstellbar sind. Der Bolzen b und mit ihm der ganze Apparat ist mittelst einer Klemme k an den Tisch der Säge befestigt.

Eine von der Königl. Eisenbahn-Direktion in Köln ausgesetzte Schutzvorrichtung, aus der Fig. 186 ersichtlich, besteht aus einer, als Parallelogramm gestalteten Schutzhaube H , die durch die Schiene s mit einer, in den Ständern t gelagerten Drehachse verbunden ist. Behufs entsprechender Stellung der Schutzhaube ist s im Schlitz einer zweiten Schiene s_1 verstellbar, der Schutzkorb hängt eigentlich mit einem Bügel b auf zwei gekrümmten

Schienen i , die eine Rolle r zwischen sich fassen, durch welche eine selbstthätige Hebung der mittelst des Gewichtes G ausbalanzirten Haube ermöglicht wird.

Von der Königl. Eisenbahn-Direktion Elberfeld war die in den Fig. 187 und 188 dargestellte Schutzvorrichtung ausgestellt, die sich durch exakte Einschließung des gefährlichen Werkzeuges auszeichnet, aber nur zum Langschneiden verwendbar ist. Dieselbe besteht aus einem längeren und kürzeren Seitengitter i und i_1 , welche das Werkzeug von zwei Seiten vollkommen einschließen. Zwischen diesen Gittern befindet sich nun der um eine Achse x drehbare, durch ein Gegengewicht G ausbalanzirte Apparat, welcher die Säge von oben zu decken hat und aus einem schweißeisernen, ebenfalls vergitterten Rahmen besteht, der behufs selbstthätiger Hebung vorne aufgebogen und außerdem noch mit dem Hebel h versehen ist, um den Rahmen von Hand aus heben zu können. Dieser Hebel greift an der Achse x an. Um die Augen des Arbeiters gegen eine Verletzung durch Späne zu schützen, ist auf den Rahmen schräg ein Blech B aufgesetzt.

Durch seine Beweglichkeit hervorstechend ist der in Fig. 189 dargestellte Schutzapparat, ausgestellt von der Baumwollspinnerei Stadtbach bei Augsburg. Die Vorrichtung besteht aus einer ganz symmetrisch zweigetheilten Haube, deren beide Theile um den Bolzen x drehbar und an der mit konzentrischen Schlitten versehenen Platte p feststellbar sind. Die Beweglichkeit der Haube ist nun dadurch erreicht, daß der Bolzen x am Ende eines doppelarmigen Hebels h angebracht ist, der sich um den, am Spaltkeile befindlichen Punkte x_1 zu drehen vermag. Die ganze Schutzhaube hängt daher an dem Hebel h und ist im Gewichte durch G ausgeglichen. An dem linken Arme dieses Hebels greift die Zugstange z an, die mit dem doppelarmigen, um x_2 drehbaren Hebel h_1 verbunden ist, dessen rechtsseitiger Arm mit dem linken Arme eines zweiten, doppelarmigen Hebels h_2 , um x_3 drehbar, in Verbindung steht. An dem rechten langen Arme dieses Hebels ist nun die senkrecht geführte Stange s befestigt, die an ihrem oberen Ende eine über die Tischfläche emporragende Rolle r trägt. An demselben Arm ist noch eine Zugstange z_1 befestigt, die mit einem, mit Fußbrett b versehenen Hebel in Verbindung steht. Beim Auflegen des Arbeitsstückes auf den Tisch drückt dieses die Rolle r nach abwärts und bewirkt dadurch ein Heben der Schutzhaube, was auch durch einen Tritt auf das Fußbrett b erreicht werden kann; verläßt das Arbeitsstück die Rolle r am Schluß der Arbeit, so tritt die Rolle in die Höhe und die Schutzhaube sinkt durch ihr eigenes Gewicht. Zur Anpassung an verschieden dimensionirte Kreissägen ist die Haube mit der Anfangs beschriebenen Stellvorrichtung versehen. Die Konstruktion ist sehr empfehlenswerth.

Der sogenannte Passauer Kreissägenschutz, ausgestellt von der Passauer Holzhandlung S. Forchheimer, ist in den Fig. 190 und 191 dargestellt. Dieser Apparat ist an einer wagrecht verstellbaren Stange s aufgehängt, die mittelst einer Hülse h , an einem Vertikal-Ständer S auch senkrecht verstellbar ist, so daß derselbe für eine beliebige Höhe des Arbeitsstückes eingestellt

werden kann. An der Schiene s hängt nun eine nieder Blechkappe p , an die sich nach unten zu ein leicht bewegliches, aus einem Schienenrahmen und Stäben bestehendes Gitterwerk beiderseits des Sägeblattes anschließt, welches durch das betreffende Arbeitsstück A leicht zurückgedrängt wird und nach dem Durchgehen des Arbeitsstückes in seine Normalstellung zurückfällt. An der Eingangsseite ist der Apparat durch vier vertikal herabhängende, unten zwei Rollen r tragende Schienen abgeschlossen. Bei dem ausgestellten Apparat war auch eine nachahmenswerthe Sperrvorrichtung für die Werkzeugachse angebracht, die eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung der Säge verhüten soll und in den Fig. 192 und 193 dargestellt ist. S ist das Sägeblatt, x die Achse desselben. An letzterer nun ist dicht beim Sägeblatt ein Vierkant r angeschmiedet, der von einer, um die Spindel i drehbaren, entsprechend starken Gabel umfaßt wird. Die Spindel i ist so weit nach außen verlängert und hier mit einem Hebel versehen, daß die Verstellung der Gabel leicht vorgenommen werden kann. Der Arbeiter muß angehalten werden, diese Gabel nach dem Abstellen der Säge jedesmal einzurücken.

Bremsen an Kreissägen waren auf der Ausstellung mehrfach vertreten.

Eine solche Bremsvorrichtung, von der Schlesischen Aktien-Gesellschaft Lipine ausgestellt, ist aus der Fig. 194 ersichtlich. Dieselbe ist unter dem Werkzeugtisch angeordnet und mit der Riemenaustrückung so kombinirt, daß beide gleichzeitig in Thätigkeit treten. Zu diesem Behufe ist die, an der Seite des Tisches angebrachte Ausrückstange s mit dem, um x drehbaren, dreiarmligen Hebel h verbunden, dessen kurzer Arm a auf die gerade geführte Gabelstange s_1 resp. auf die Riemen-gabel g wirkt, während der kurze Arm a_1 mittelst der Zugstange z den, um x_1 drehbaren Bremsklotz k unmittelbar auf eine Seitenfläche des Sägeblattes zur Wirkung bringt. Dieser einseitige Druck ist übrigens nicht gut zu heißen, da sich die Spindelzapfen einseitig auslaufen müssen. Die Schutzvorrichtung dieser Säge ist eine der Goede'schen ähnliche.

Richtiger construirt, weil auf beide Flächen des Sägeblattes wirkend, ist die Bremsvorrichtung von C. Schönmann, Direktor der Gasanstalt in Berlin. Dieselbe sammt der Schutzvorrichtung, aus den Fig. 195 u. 196 (dieselben sind Glaser's Annalen entnommen) ersichtlich, besteht aus zwei mit Leder überzogenen Backen A A , die links und rechts vom Sägeblatt an einarmigen, um S drehbaren Hebeln befestigt sind. Durch die Mitte dieser Hebel geht eine, im Gestelle der Maschine gelagerte Spindel hindurch, die außen mit einem Drehhebel h , in der Mitte mit einem Ansatz g und mit Schraubengewinden versehen ist. Beim Drehen dieser Spindel legt sich der eine Hebelarm an den Ansatz g , während der andere Hebelarm durch die Schraube gegen die Säge gedrückt wird, wobei die Säge an beiden Flächen gebremst wird. Der eine Hebelarm dient hier nur als Widerhalt. Die Schutzvorrichtung dieser Säge besteht aus einem Spaltkeil a und einer an diesen geschraubten Haube c aus Blech, welche die Säge nur an der Peripherie umfaßt und nach vorne verlängert ist. An dieser Verlängerung sind nun zwei Rollen d gelenkig verbunden, die durch Federn auf

das Arbeitsstück f niedergedrückt werden. Die Vorrichtung wurde schon im Jahre 1880 zur Ausführung gebracht.

Eine sehr einfache Schutzvorrichtung ist die in Fig. 197 dargestellte. Dieselbe besteht aus einer, in senkrechter Richtung stellbaren Blechhaube H , welche an ihrer unteren, dem Arbeitsstück zugewendeten Kante mit Rollen r versehen und durch ein Gewicht G ausbalanciert ist. Die Stellbarkeit in vertikaler Richtung ist dadurch erreicht, daß der Korb an einem Rohrstück R hängt, welches zwischen vier Rollen, die in vertikalen Schienen gelagert sind, geführt ist.

Die in Fig. 198 dargestellte Vorrichtung soll zum Quer- und Längsschneiden dienen und ist von der Maschinenfabrik Peltzer & Ehlers zu Crefeld zur Ausstellung gebracht. Beim Querschneiden wird auf das mit zwei Schienen versehene Maschinengestell ein aus Holz gebauter Wagen W gesetzt, welcher mit vier Rollen auf den erwähnten Schienen fahrbar ist. Auf diesem Wagen befindet sich eine, mit einem schmalen Ausschnitt für das Sägeblatt versehene Wand w , gegen welche das zu schneidende Arbeitsstück A gelegt und durch einen, um x drehbaren Hebel H angeedrückt wird. Das Sägeblatt ist sowohl ober als unter dem Maschinengestell durch Blechhauben B und B_1 umschlossen. Ist der Schnitt erfolgt, so läuft der Wagen infolge der Wirkung des Gewichtes G wieder zurück, bis das rückwärtige Querholz des Wagens an den Anschlag a stößt. Für das Längsschneiden muß dieser Wagen abgehoben und ein Tisch aufgesetzt werden, was allerdings umständlich ist, abgesehen davon, daß die alleinige Verwendung eines Spaltkeiles auf diesem Tisch einen zu geringen Schutz bietet.

Ähnlich gebaut ist eine nur zum Querschneiden eingerichtete Kreissäge von H. Werther in Halle a. d. Saale, welche in der Sammlung der Norddeutschen Holzberufs-Genossenschaft ausgestellt war.

Die von der Maschinenfabrik C. Grosse in Berlin ausgestellte, aus den Fig. 199 und 200 ersichtliche Konstruktion ist so ausgeführt, daß der Schutzkorb auf das Arbeitsstück herabfällt, sobald die Kante desselben bei der Schaltbewegung den Spaltkeil erreicht hat. Er besteht aus einer blechnernen Schutzhaube H , welche an einer verstellbaren Schiene S angebracht und um den Punkt x drehbar angeordnet ist. An dem vorderen Ende ist diese Schutzhaube mit einem Gewichte G und einer Nase n versehen; mit diesem Ende liegt die Haube auch für gewöhnlich am Tisch auf. Soll nun die Arbeit beginnen, dann wird die Haube vorn so weit in die Höhe gehoben, bis die Nase n in einen Haken c einschnappt und von diesem festgehalten wird. Dieser Haken ist an einem, um x drehbaren, doppelarmigen Hebel h angebracht, dessen linksseitiger, wagrecht Hebelarm durch eine Feder f konstant nach aufwärts gedrückt wird. Gelangt nun das Arbeitsstück mit seiner Kante zum Spaltkeil K , so stößt dasselbe an die senkrecht geführte Schiene s , diese nach aufwärts drückend, dadurch wird der doppelarmige Hebel h_1 bewegt, der mit seinem kurzen, daumenartig gekrümmten Arm auf den Hebel h drückt und dadurch die Nase n auslöst, so daß die Schutzhaube H infolge der Wirkung des Gewichtes g

herabfällt und die Säge deckt. Die Drehbolzen der Hebel h und h_1 sind an einer gekrümmten Schiene befestigt, die ihrerseits von der schon erwähnten Schiene S getragen wird. Diese ist ihrer Verstellbarkeit wegen mit einer Hülse u (Fig. 200) verbunden, in welcher ein kleines Zahnrad z mit einer Kurbel k gelagert ist. Das Zahnrad greift in eine senkrechte Zahnstange z_1 ein, die gleichzeitig als Führung der Hülse dient, so daß durch ein Drehen der Kurbel eine beliebige Verstellung der Schutzhaube erreicht werden kann.

Von allen bisher erwähnten Apparaten verschieden ist die in den Fig. 201 und 202 Taf. XXVIII dargestellte Schutzvorrichtung des Dampfsägewerks von Cosack, Schenck & Co. zu Arnsberg in Westphalen. Sie besteht aus einem hinter der Säge aufgestellten Balkengerüste, an welchem, um die Achse x drehbar, zwei Führungen ff angebracht und mittelst der Tragstangen ss in schiefer Lage erhalten sind. In diesen Führungen ist ein Schutzblech b beweglich, dessen Stellung durch eine Schnur u erreicht wird, die vom Blech über eine Rolle r zu einer mit Schaltrad und Kegel, sowie mit einer Kurbel versehenen Walze geht und auf diese aufgewickelt werden kann. Unter diesem Schutzblech befindet sich das Sägeblatt.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Passauer Kreissägenschutz besitzt die aus den Fig. 203 und 204 Taf. XXVIII ersichtliche Schutzvorrichtung der Maschinenfabrik C. L. P. Fleck Söhne in Berlin. Sie besteht aus einer an dem Spaltkeil k befestigten, niedrigen Schutzhaube h , welche vorne in der Mitte mit einem Schlitz versehen ist, um den Schnitt beobachten zu können. Der Seitenschutz besteht aus schmalen, schiefstehenden, mit abgerundeten Unterkanten versehenen Lamellen l , von welchen sich zwei benachbarte an der Kante etwas überdecken. Diese Lamellen sind paarweise links und rechts von der Haube angebracht, um einen an dieser angebrachten Bolzen drehbar und werden daher einem angeschobenen Arbeitsstücke so weit ausweichen, als dies die Dimensionen desselben erfordern. An einer Stelle sind Lamellen ausgelassen, um z. B. beim Querschneiden das Arbeitsstück leicht entfernen zu können. Ist das Arbeitsstück auf eine gewisse Länge vorgedrungen, so fallen die vorderen Lamellen wieder herab und decken die Säge. Die Vorrichtung ist einfach und gut verwendbar.

Die in der Waggonfabrik der Gebr. Gastell zu Mainz verwendete Schutzvorrichtung, in den Fig. 205 und 206 dargestellt, ist aus Schutzblechen K hergestellt, welche in einer Entfernung von 65 mm mit einander verbunden, an vier schief gestellten, um Bolzen b an der Decke drehbaren Flachschiene a hängen, die zur Verhütung einer Seitenbewegung noch mit den Streben h verbunden sind. Das Gewicht dieser Theile ist durch ein, an einer Kette hängendes Gewicht g ausbalanciert. An dem unteren Ende der Flachschiene a sind Winkeleisen d befestigt, welche ein Zurückschleudern des Holzes durch die Säge verhindern sollen, weshalb auch der Spaltkeil fehlt. Die Schutzhaube, welche mit den Tragschiene selbstverständlich drehbar verbunden ist, ist daher mit einer Parallelführung versehen und wird sich beim Vordringen des Arbeitsstückes leicht und stets parallel zum Sägentisch

vorschieben und mit leichtem Druck auf dem Arbeitsstück aufrufen. Der Apparat ist nicht patentirt.

Die Schutzvorrichtung der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz vormals R. Hartmann, dargestellt in den Fig. 207 und 208, hängt an einem senkrecht befestigten Balken *B*, an dessen unterem Ende ein mehrarmiges Schienenstück *s* befestigt ist. An diesem Schienenstück *s* sind die Drehbolzen der entsprechend geformten Schutzbleche *bb* angebracht, welch' letztere das Sägeblatt umschließen und deren Gewicht durch die Gewichte *G G* ausgeglichen wird. Die Schutzbleche werden nun selbstthätig durch das vordringende Arbeitsstück *A* bewegt und sind so angeordnet, daß sie in jeder Lage eine vollkommene Deckung der Säge ermöglichen. Der Apparat ist den anderen Vorrichtungen gegenüber etwas komplizirt.

Die nichtpatentirte Schutzvorrichtung der Holzschnidewerke von Krauth & Co. zu Höfen a. d. Enz (Württemberg), aus den Fig. 209 und 210 ersichtlich, ist dadurch bemerkenswerth, daß der Schutzkorb für verschiedene dimensionirte Sägeblätter entsprechend eingestellt werden kann. Derselbe wird von einem am Tische befestigten Ständer *S* getragen, an dessen wagrechtem Ende eine schwalbenschwanzförmige Nuth *f* befestigt ist, in der sich eine gußeiserne Hülse *h* verschieben und feststellen läßt. In dieser Hülse sind nun zwei senkrecht angeordnete, oben durch eine Traverse verbundene Stangen *aa* ebenfalls verstellbar und an diesen Stangen hängt der Schutzkorb, welcher aus zwei einen Viertelkreis bildenden Gittern *g* und aus seitlichen durchlochten Segmentplatten *pp* besteht. Um diesen Schutzkorb, der in der Zeichnung das Maximum seiner Ausdehnung zeigt, verkleinern zu können, sind die Gitter um die Bolzen *xx* drehbar und beweglich an die bogenförmigen Träger *tt* gehängt, die ihrerseits ebenfalls drehbar mit dem an den Stangen *ss* verschiebbaren Querstück *u* verbunden sind und daher gehoben und gesenkt werden können. Die Segmente *pp* sind wieder um die Punkte *x₁ x₁* drehbar und der Verstellbarkeit wegen bei *o* mit Schlitzen versehen, in welchen ein Verbindungsbolzen gleitet. Der Schutzkorb muß für jedes anders dimensionirte Arbeitsstück besonders gestellt werden und ist mittelst der Handhabe *H* zu heben. Am vorderen Ende ist dieselbe mit einer leicht beweglichen Rolle *r* versehen, die sich selbstthätig hebt und senkt und zur Sicherheit beiträgt. Der Spaltkeil *K* ist an einem Arm der Führung *f* befestigt und durch Schlitze in wag- und senkrechter Richtung verstellbar.

Ebenfalls für verschiedene Kreissägendurchmesser verstellbar ist der in Fig. 211 dargestellte Apparat von Horn, ausgestellt durch die Ges. z. Verhüt. v. Fabriksunfällen in Mülhausen. Die Schutzhaube besteht aus zwei ineinander verschiebbaren Theilen *hh₁*, welche an je einer bei *m* und *m₁* befindlichen Schraubenmutter angebracht und mittelst eines Schlitzes an einem Bolzen verschiebbar sind, welch' letzterer, mit einer Flügelmutter versehen, gleichzeitig zum Fixiren der verstellten Theile dient. Durch die Muttern geht eine Schraubenspindel hindurch, die zur Hälfte mit entgegengesetzten Schraubengängen und mit einem Handrade *H* versehen ist, so daß die Haubentheile zum Theil an dieser

Schraube hängen. Die Schraube selbst ist an den Enden in einem Rahmen, in der Mitte in einem vierkantigen Stück gelagert, welches durch einen Bolzen an den senkrechten Träger *t* befestigt ist.

Werden nun die Flügelmuttern dieser Führungsbolzen gelüftet und *H* gedreht, so werden die beiden Haubentheile infolge der entgegengesetzten Schraubengänge entweder zusammen oder auseinander geschoben und demnach der Schutzapparat vergrößert oder verkleinert. Zur entsprechenden Einstellung der Haube für jedes Arbeitsstück ist der Träger *t* mit einer Zahnstange versehen, in welche ein kleines Zahnrad eingreift, dessen Drehungsachse mit Schaltrad, Schaltkegel und Kurbel *K* versehen ist. Durch Drehen der Kurbel kann der Apparat gehoben, durch Lüften des Schaltkegels kann derselbe gesenkt werden. Eine andere, von derselben Gesellschaft ausgestellte, aus Fig. 212 ersichtliche Schutzvorrichtung von F. G. Heller besteht aus einer Blechschutthaube *H*, die jedoch, wie aus dem darüber befindlichen Schnitt zu ersehen, die Säge nur einseitig verdeckt. Diese Haube ist um einen Bolzen *x* drehbar, welcher in einem am Spaltkeile angebrachten Schlitz verschiebbar ist, um den Korb verschiedenen Sägeblättern anpassen zu können. Der rückwärtige Theil des Blattes ist durch die kleine, drehbare Scheibe *s* gedeckt. Die einseitige Einschließung des Blattes ist deshalb gewählt, um beim Schneiden sehr schmaler Arbeitsstücke den Anschlag thunlichst nahe rücken zu können.

Die Schutzvorrichtung von E. Kirchner & Co. zu Leipzig-Sellershausen besteht, wie aus Fig. 213 ersichtlich, aus einem breiten Spaltkeil aus Stahl, welcher durch zwei vertikale Schlitze und durch diese tretende Bolzen in senkrechter Richtung durch einen am Tische selbst angebrachten wagrechten Schlitz und dieselben Bolzen in wagrechter Richtung verstellbar ist, so daß er an sehr verschieden dimensionirte Sägescheiben genau angestellt werden kann. An diesem Spaltkeil, und zwar in einem oben befindlichen wagrechten Schlitz ist der aus gelochtem Blech erzeugte Schutzkorb in der Weise drehbar befestigt, daß derselbe ebenfalls für sehr verschieden dimensionirte Sägeblätter verwendet werden kann. Zu diesem Behufe ist in dem erwähnten Schlitz ein Bolzen fixirbar, der mit einem Gelenke verbunden ist, dessen Ende wieder mit einem an dem Schutzkorb befindlichen Schlitz durch Bolzen und Flügelmutter verbunden ist. Was nun die Führungsvorrichtungen für die Arbeitsstücke anbelangt, so ist außer den schon bisher erwähnten noch vorzuführen die in Fig. 214 dargestellte von A. Goede in Berlin konstruirte Vorrichtung zum Schneiden von Brennholz an einer Kreissäge. Dieselbe besteht aus mehreren, einander parallelen Längsschienen *s*, die durch Querschienen zu einem Rahmen verbunden sind, welcher unten mittelst einzelner Ansätze um eine Achse *x* drehbar, oben mit einer Handhabe *h* versehen ist. An diesem Rahmen sind schräg Schienen *s₁* angesetzt, so daß sich zur sichereren Aufnahme der Arbeitsstücke ein Winkel ergibt, welcher mit dem Arbeitsstücke dem Sägeblatte leicht genähert werden kann. Da es sich hier nur um Querschneiden handelt, ist das Sägeblatt nur durch einen einfachen Rahmen *R* geschützt.

Von A. Goede werden auch bei seinen älteren Apparaten die in Fig. 215 dargestellten Abweiser angebracht. Eine ähnliche Vorrichtung, wie die Fig. 214 von Goede war auch von Hr. Kaehler in Güstrow ausgestellt.

Eine mit einem selbstthätigen Druckapparat ausgestattete Führungsvorrichtung, dargestellt in den Fig. 216 und 217 war von W. Ritter in Altona ausgestellt. Dieselbe besteht aus einem auf Führungen gleitenden Schlitten *S*, an dessen Enden Ständer *a* sich erheben, an welchen sich die Gleitstücke *u* in senkrechter Richtung in Schlitten verschieben und fixiren lassen. Die Verschiebung dieser letzteren wird durch einen kleinen Winkelhebel *w* bewirkt. In diesen Gleitstücken *u* ist die Spindel *xx* gelagert, welche zwei gekrümmte Pratzten *p* trägt, die durch eine Kombination von Hebeln und Zugstangen, und zwar infolge der Wirkung eines Gewichtes gegen das Arbeitsstück *A* gepreßt werden. Infolge der Verschiebbarkeit von *u* und der Drehbarkeit der Pratzten *p* kann dieser Druck- und Führungsapparat sehr verschieden dimensionirten Arbeitsstücken angepasst werden.

Von der Ges. z. Verh. von Fabriksunfällen in Mülhausen war ein Führungsapparat System Fromm ausgestellt, welcher aus den 218 und 219 zu ersehen ist. Diese Vorrichtung ist aus einem, neben der Säge auf Schienen *S* laufenden Wagen hergestellt, welcher nahe der Säge seiner ganzen Länge nach mit einem durchgehenden, aus zwei Winkeleisen *w* hergestellten Schlitz versehen ist; die Winkeleisen sind an ihrer unteren Kante mit einer Verzahnung ausgestattet. Zum Angreifen und Festhalten des Arbeitsstückes *A* sind zwei gezahnte Pratzten *P* und *P*₁ in Verwendung, von welchen die erstere an dem Wagen selbst befestigt durch einen Handgriff *h* bewegt und durch einen Sektor *s* festgestellt werden kann; während die andere mit der Schutzhaube *H* verbundene Pratzte *P*₁ mit dieser Haube auf dem Tisch zu gleiten vermag und mit einem Ansatz *a* durch den früher erwähnten Schlitz hindurchreicht und hier mit einer Klinke *k* und mit einer Zugstange *t* verbunden ist, welche letztere wieder durch die über Rollen *r* laufende Schnur *u* mit dem Gewichte *G* in Verbindung steht. Der Arbeiter steht in der Nähe des Handgriffes *h* und ist durch das Schutzblech *b* gegen die Säge und Transmission zu geschützt. Derselbe legt das zu schneidende Arbeitsstück unter die Pratzte *P* und schiebt dasselbe sammt dem Wagen gegen die noch immer stillstehende Pratzte *P*₁, welche nun durch das Antreffen des Arbeitsstückes etwas gehoben mit der Klinke in die Verzahnung eingreift und nun von dem Wagen mitgenommen wird und das Arbeitsstück an der Säge vorüberführt. Nach Vollendung des Schnittes wird der ganze Wagen durch die Wirkung des Gewichtes *G* zurückgeführt, bis die Stange *t* an einen Ansatz stößt und Pratzte *P*₁ sowie Schutzhaube *H* zum Stillstande bringt, während der Wagen durch den Arbeiter zurückgezogen wird. Die Schutzhaube umschließt das Sägeblatt nur auf einer Seite und ist aus Blech hergestellt und gegen die Säge zu mit Holz gefüttert.

An derselben Maschine war auch ein ganz hübscher Riemenaustrück- und Bremsapparat angebracht. Derselbe, aus Fig. 220 ersichtlich, besteht aus einem, um *x* drehbaren

Winkelhebel, dessen rechtseitiger Arm zu einem Zahnsektor *c* ausgebildet ist, welcher wieder in ein konisches Zahnradchen *z* eingreift, an dessen Achse eine kleine Kurbel angebracht ist, die in die auf einer Schiene verschiebbare Riemengabel *g* eingreift und diese verschiebt. In *x* ist noch ein dritter Arm *a* befestigt, welcher mittelst der abgebogenen Zugstange *s*, den um *x* drehbaren Bremshebel *h* gegen die Bremscheibe *S* drückt.

Ein Führungs- und Druckapparat für Kreissägen von A. Goede besteht, wie aus Fig. 226 ersichtlich, aus einem auf Rollen *r* laufenden Wagen *w*, auf welchem das Arbeitsstück *A* dadurch festgehalten wird, daß dasselbe an die fixen Zähne *z* herangerückt und durch die beweglichen, um *x* drehbaren Bügel *b*, die am Ende mit kantigen Zähnen versehen sind, festgehalten wird. Die Bewegung dieser Bügel geschieht mit der Handhabe *h*.

c) Die Pendel-Kreissägen.

Von diesen Sägen, welche sowohl zur Holz- als auch Metallbearbeitung verwendet werden, waren nur wenig Exemplare ausgestellt.

Die von den Rheinischen Stahlwerken in Ruhrort ausgestellte Pendelsäge zum Durchschneiden der Schienen ist in Fig. 221 gezeichnet und besteht aus einer um *x* drehbaren Schutzhaube *H*, an welcher um *x*₁ drehbar noch ein kleineres Schutzmantelstück angebracht ist, welches durch eine Zugschnur *u* mit einer drehbaren, aber auch feststellbaren Walze *r* verbunden in die Höhe gehoben wird, sobald die Säge pendelnd dem Arbeitsstücke genähert wird und bei der Rückbewegung wieder deckend herabfällt.

Eine zweite, von der Société des forges de la Providence zu Marchienne ausgestellte Vorrichtung ist ähnlich, besteht aber nur aus einem einzigen Mantelstück, welches um einen Punkt in der Nähe der Drehungsachse drehbar und mit einer Lenkstange verbunden ist, die ihrerseits an einem Fixpunkte befestigt ist.

Die zur Holzbearbeitung dienende Pendelsäge, von der Maschinenfabrik C. L. P. Fleck Söhne in Berlin ausgestellt und aus den Fig. 222 und 223 zu ersehen, gehört zu den besten Konstruktionen ihrer Gattung und ist aus einem dreitheiligen, aus gelochten Blech bestehenden stehenden Schutzmantel hergestellt, dessen oberer halbkreisförmiger Theil *fix*, dessen beide untere, ungleichgroße Theile um die Drehachse der Säge drehbar angeordnet sind. Diese Theile sind mit entsprechend gestalteten daumenförmigen Armen *a* versehen. Die Säge wird in ihrer Ruhestellung durch das Gewicht *G* in der schiefen Stellung Fig. 223 erhalten, in welcher Stellung das Sägeblatt ganz vom Schutzmantel umgeben ist. Zieht nun der Arbeiter mittelst der Handhabe *h* die Säge gegen das Arbeitsstück, so wird durch den Druck der Daumen *a* der Mantel so weit geöffnet, als dies die Höhe des Arbeitsstückes verlangt, wobei der kürzere Daumen an dem Tisch der Säge, der längere auf dem Arbeitsstück ruht. Nach dem Schnitt schließt sich der Mantel wieder vollkommen.

Der Schutzkorb von Goede an Pendelsägen ist nicht genug sicher.

d) Die Cylindersäge.

Eine Schutzvorrichtung an einer Kronensäge, welche überhaupt seltener vorkommen, war nur in einem Exemplar auf der Ausstellung zu sehen. Dieselbe, ausgestellt von der Maschinenfabrik Hr. Meyer in Walsrode ist aus den Fig. 224 und 225 zu ersehen. Sie besteht aus einem die Zahnkante auf etwa $\frac{3}{4}$ ihrer Peripherie deckenden, ringförmigen Schutzmantel *m*, welcher mittelst des Armes *a* und der wagrechten Schlitz *ss* verstellbar mit dem Balken *B* verbunden ist und außerdem noch von der Stange *s*, die am Lager fußt, unterstützt wird. Die Verbindung des Mantels mit *s* ist eine ebenfalls verstellbare, indem ein am Mantel angebrachter Bolzen *b* in einer mit der Stange *s* verbundenen Hülse *h* verschiebbar ist.

e) Die Bandsägen.

Diese Werkzeugmaschinen sind ebenso gefährlich, wenn nicht noch gefährlicher als die Kreissägen und werden doch gewöhnlich viel weniger gut geschützt als die letzteren. Dies liegt zum Theil darin, daß das Band öfter aufgelegt und herabgenommen werden muß und daß mit dieser Säge oft nach Kurven geschnitten wird, wobei der ganze Tisch frei sein muß. Dafür ist aber der Bau dieser Sägen insofern günstiger, als ein über den Tisch geführter Arm des Maschinengestelles vorhanden ist, an dem ein allen Anforderungen entsprechender Schutzapparat leicht anzubringen wäre. Dieser Apparat müßte in jedem Falle bis direkt auf den Tisch herabreichen und so ausgeführt sein, daß er sich beim Anschieben des Arbeitsstückes entweder selbstthätig hebt oder durch einen Fußtritt oder sonst eine Vorrichtung gehoben werden kann. Alles dies bezieht sich selbstverständlich auf das arbeitende Stück des niedergehenden Sägentheiles. Die anderen Theile sind leicht konstant zu schützen und sind dies auch bei den meisten jetzt existirenden Schutzvorrichtungen, während die Umhüllung des arbeitenden Theiles bisher in so befriedigender Weise nicht erreicht ist.

Da noch außerdem die Gefahr des Reißens des Sägebandes und des darauffolgenden Schleuderns vorhanden, werden die beiden Sägescheiben mit Schutzblechen, Drahthauben oder Holzverschalungen umschlossen, oder bloß mit einem konzentrisch angeordneten Blechstreifen versehen.

Eine von der Maschinenfabrik E. Kirchner in Leipzig ausgestellte Schutzvorrichtung ist in den Fig. 227 und 228 dargestellt. Bei derselben ist der Schutz gegen das Schleudern durch einen halbkreisförmigen Drahtmantel erreicht. Der aufgehende Sägentheil ist ganz eingehüllt, der niedergehende *s* durch ein Brett *b* geschützt (Fig. 228), welches mittelst der Arme *a* um eine vertikale Spindel *s*₁ drehbar ist und fixirt werden kann. Nebenbei sei eine hübsche Rückenführung an dieser Maschine erwähnt.

Bei der Bandsäge der Maschinenfabrik von Krumrein und Katz in Stuttgart, aus den Fig. 229 und 230 ersichtlich, ist die untere Sägescheibe durch ein Drahtgitter *g* vollkommen eingeschlossen, während um die obere Scheibe ein gelochter Blechmantel *m* gelegt ist. Der aufgehende Sägentheil ist vollkommen eingeschlossen und der niedergehende von einem gekrümmten Blechmantel *m*₁ umgeben,

der mittelst zweier Arme an einer senkrechten in einer Hülse *h* verschiebbaren Spindel *i* befestigt ist. Es läßt sich daher dieses Schutzblech sowohl wegdrehen als auch beliebig heben und senken, sowie durch eine Stellschraube fixiren.

Die Bandsäge von A. Goede zeigt eine vollkommene Verschalung der unteren Scheibe, während die obere bloß durch das übliche konzentrische Schutzblech *b* (Fig. 231) geschützt ist. Der aufgehende Sägentheil ist seiner ganzen Länge nach in einem Kasten *K* eingeschlossen, während beim niedergehenden Theil eine, den vorher erwähnten ähnliche, wegdrehbare Schutzvorrichtung *c* (Fig. 231 und 232) in Anwendung gebracht ist.

Eine von der Königl. preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellte Bandsäge ist an allen gefährlichen Theilen durch Stangengitter geschützt.

f) Die Gattersägen.

Von diesen Sägen, deren Werkzeug übrigens viel weniger zugänglich ist und die schon seit jeher mit selbstthätigen Schaltvorrichtungen für das Arbeitsstück versehen sind, war nur eine Konstruktion auf der Ausstellung. Diese von der Spezialfabrik von Blumwe & Sohn zu Bromberg ausgestellte Säge zeigte Schutzgitter an den Lenkstangen und bei den Handrädern für die Verstellung der Oberwalzen. Diese bestehen aus einem Rahmen, welcher mit Drahtflechtwerk versehen ist. Außerdem sind noch an gefährlichen Stellen Stabgitter angeordnet.

Schutzvorrichtungen an Schleifapparaten.

Die an diesen Maschinen häufig angebrachten Ventilations-Einrichtungen zum Absaugen des bei der Arbeit erzeugten Staubes gehören eigentlich in das Kapitel der inneren Verletzungen und sind daher hier nur theilweise berührt. Der Schutz beschränkt sich daher hier auf die Verhütung des Abspringens einzelner Steintheilchen, des Zerspringens des ganzen Steines, dessen Theile sodann aneinandergeschleudert würden, und auf die Verhütung des Abschleuderns des zu schleifenden Werkzeuges.

Die hier verwendeten Schleifsteine und Schleifscheiben sind daher gewöhnlich, so weit dies thunlich, in einen festen, starken Mantel eingeschlossen und nur so weit freigelassen, als dies das Schleifen erfordert.

Der von der Königl. Eisenbahn-Direktion in Köln zur Ausstellung gebrachte Apparat, Fig. 245, zum Abdrehen der Schleifsteine ist aus einem vollkommen geschlossenen Kasten *k* hergestellt, der nur an der Arbeitsstelle auf eine verhältnismäßig geringe Länge unterbrochen ist. An dieser Stelle sind nun zwei wagrecht verschiebbare Schieber *ss* angebracht, welche an ihrer Berührungsstelle eine halbrunde Oeffnung *o* freilassen. Zum Auflegen des Werkzeuges dient ein Auflegebügel *b*.

Ein Schleifstein, ausgestellt von der Königl. Staatseisenbahn-Verwaltung, aus Fig. 246 ersichtlich, ist von einem fixen Mantel *M* zum größten Theile umgeben, an welchen sich ein um *x* drehbares und mittelst Schlitz *s* und Bolzen *b* geführtes und fixirbares Mantelstück *m* verstellen läßt. Das Brettchen *b* dient zum Aufsetzen des Nüssungsgefäßes.

Von der Fabrik von Heintze & Blankertz in Berlin war die in Fig. 247, gezeichnete Schutzvorrichtung für Schmirgelscheiben zum Federnschleifen ausgestellt, welche aus einem Blechmantel m besteht, aus dem am obersten Punkte ein Segment herausgeschnitten ist, da an diesem Punkte das Schleifen stattfindet.

Von der Ges. z. Verhüt. v. Fabriksunfällen in Mülhausen werden die in Fig. 248 und 249, dargestellten Schutzvorrichtungen an einem Schleifsteine zum Schärfe der Werkzeuge ausgestellt. Um zu verhüten, daß das zu schleifende Werkzeug zwischen Stein und Auflage a gerathe und dadurch die Hand des Arbeiters beschädigt werde, ist über dieser Auflage und an derselben verstellbar ein Bügel b angebracht. Wird nun das Werkzeug auch vom Steine mitgerissen, so schlägt dasselbe an den Bügel und bleibt stehen. Zur Auflage der Hand für den Arbeiter, ist die mittelst der Schraube s stellbare Blechkappe p angebracht, welche stets tangential zum Stein gestellt werden kann.

Von dem Schmirgelwerk von S. Oppenheim & Co. zu Hainholz bei Hannover waren mehrere derartige Schutzvorrichtungen ausgestellt; so der aus Fig. 250 ersichtliche, an die Fundamentplatte durch starke Bolzen und Stangen befestigte Schutzmantel M , welcher etwa $\frac{3}{4}$ der Steinperipherie umschließt. Die in Fig. 251, dargestellte Schutzschiene s an einer mit Schaltbewegung ausgerüsteten Schmirgelscheibe R . Die Scheibe kann mittelst des Gelenkes g um den Punkt x bewegt werden. — Endlich die in Fig. 252 und 253, Taf. III, gezeichnete Schutzvorrichtung mit Ventilation. Die beiden Schleifscheiben S sind in gußeisernen Schutzkappen so eingesetzt, daß nur ein kleines Segment ihrer Peripherie frei bleibt. Diese Schutzmäntel sind durch Kanäle, welche im Fußgestelle des Apparates ausgespart sind, mit einem Ventilator V in Verbindung, welcher mitten zwischen den beiden Schleifscheiben sitzt und dessen Flügelrad auf die gemeinschaftliche Achse xx aufgekeilt ist. Zur Anbringung der Auflagen a , Fig. 253, sind die unteren Theile der Schutzkästen nach vorne verlängert.

Von derselben Firma war auch eine hübsche Schleifmaschine mit selbstthätiger Supportbewegung zur Ausstellung gebracht.

Aehnlich gebaut, wie die in Fig. 252 und 253 dargestellte Schleifmaschine war auch die aus Fig. 254 ersichtliche Schleifmaschine der Königl. Eisenbahndirektion in Köln. Der gußeiserne Schutzmantel m , aus zwei Theilen zusammengesetzt, ist gleich mit einem zum Ventilator führenden Rohre r und dieses mit einem Schlauche S verbunden. Als Auflage dienen hier abgebogene Rundenisenstäbe, welche die Scheibe nicht nur vorne, sondern auch zum Theile an der Seite umgeben.

Aehnliche Schutzvorrichtungen waren auch von A. Goede ausgestellt.

Ein an einer kleinen Schleifscheibe angebrachter Schutzkorb der Firma Heintze & Blankertz ist aus Fig. 255, ersichtlich. Er besteht aus einem, die Theile auf $\frac{3}{4}$ ihrer Peripherie einhüllenden fixen Mantel m , an dem sich die um x drehbare bewegliche Schutzkappe k befindet, die mit ihrer unteren Kante auf der schief gestellten Auflage a aufliegt.

Schutzvorrichtungen an Maschinen zur Fasernbearbeitung (Textilmaschinen).

Die Maschinen dieser Richtung sind ebenfalls infolge ihrer bedeutenden Werkzeuggeschwindigkeiten gefährlich und waren daher ebenfalls ziemlich reich auf der Ausstellung vertreten.

a) Spinnerei.

Hierher gehört vor Allem der an Schlagmaschinen zur Verwendung kommende Apparat, Fig. 256, 257 und 258, Taf. XXVIII, welcher das Heben der Hauben an dieser Maschine während des Betriebes verhindern soll und von der Gesellschaft zur Verhütung von Fabriksunfällen in Mülhausen ausgestellt war. Nebenbei bemerkt, bildete die Ausstellung dieser Gesellschaft einen Glanzpunkt namentlich bezüglich der Schutzvorrichtungen im Gebiete der Textilindustrie.

Bei dem berührten Apparat sind an der Haube H der Schlagmaschine und an dem Deckel D des Ventilations- und Abzugkanales derselben je ein Arm aa_1 angebracht, die mit ihrem umgebogenen Ende unter den Rand einer Scheibe S reichen, welche mit der Betriebsriemenscheibe unmittelbar verbunden oder auf der Betriebsachse der Schlagmaschine direkt aufgekeilt ist und daher mit den Schlägern rotirt. Der Rand dieser Scheibe ist an einer Stelle, bei e , Fig. 258, mit einem, nicht radial, sondern etwas schräg stehenden Schlitz versehen, der von einem am Rande angebrachten Absatz e_1 in radialer Richtung zum Theile verdeckt ist, und daher das Herausheben der Armden etwas erschwert. Der Querschnitt dieses Endes ist im Querschnitte ebenfalls oval gehalten. So lange nun die Schläger und damit die Scheibe S rotiren, ist das Herausheben der Arme aa , d. h. das Heben der Hauben unausführbar; es kann dies erst geschehen, sobald die Maschine zur Ruhe gelangt ist.

Zu derselben Maschine gehört der von derselben Gesellschaft ausgestellte Apparat Fig. 259, welcher dazu dient, eine Annäherung der Hände des Arbeiters zu den Speisewalzen ww zu verhindern. Eine solche Annäherung findet statt, wenn sich das Fasermaterial (Baumwolle) vor den Walzen anhäuft oder unregelmäßig vertheilt u. s. w. Die Vorrichtung ist daher aus einer kanellirten Walze W hergestellt, welche dicht vor die Speisewalzen und über das Ende des Lattentuches L gesetzt ist. Der Durchmesser derselben ist am besten gleich dem doppelten Durchmesser einer Speisewalze w zu nehmen. Die Walze verhindert die Anhäufung des Fasermaterials und das Erfassen der Hände durch die Speisewalzen.

Zur Verhütung des Erfassens der Hände zwischen der niedergepreßten Wickelwalze w und einer der Schaltwalzen rr einer Schlagmaschine, Fig. 260, dient ein an gebogenen Armen a befestigtes Brett b , welches sich vor die Wickelwalze legt und um die Bolzen o drehbar ist. Der Apparat war in einer der vom Reichsversicherungsamte ausgestellten Tafeln enthalten.

Der ebenfalls vom Reichsversicherungsamte ausgestellte Apparat Fig. 261, ist ein selbstthätiger Speiseapparat für Krempeln, welcher aus einem, mit einer unteren

Oeffnung versehenen hölzernen Trichter t besteht, in dessen Oeffnung die Zähne einer Speisewalze w eingreifen. Der eigentliche Vertheilungsapparat besteht aus einer, im Trichter rotirenden Flügelwalze w_1 .

Ebenfalls den Krempeln angehörig ist der zum Austrag der Abfallstoffe dienende gefahrlose Fangkorb an Walzenkrempeln, System Diedrich, welcher sowohl von der Maschinenfabrik G. Joseffy's Erben in Bielitz, als auch vom Patentbureau R. Lüders in Görlitz ausgestellt war. Dieser in Fig. 262 dargestellte Apparat ist direkt über dem Zuführ-Lattentuch L angebracht und besteht aus einer, vorne mit einem Rande versehenen Blechplatte d , welche in etwas schrägen Führungen des Gestelles verschiebbar ist. Dieses Blech ist an seinen beiden Seiten mit Ansätzen versehen, an welchen die Zugstangen c angreifen, die ihrerseits wieder mit dem, um a drehbaren, beinahe senkrecht stehenden Blech b verbunden sind. Durch Löcher dieses Bleches kann die Anhäufung des Wollabfalles auf d beobachtet werden. Soll dieser Abfall entfernt werden, so dreht der Arbeiter das Blech b um a nach vorne, bis es in die punktirte Lage kommt und zieht dadurch das Blech d so weit zurück, daß ein gefahrloses Abnehmen des Abfalles gesichert ist.

Ein von der Ges. z. Verhüt. v. Fabriksunfällen in Mülhausen ausgestellt, sehr einfaches hölzernes Gitter zur Einfriedung von Schlagmaschinen und Krempeln ist in Fig. 263 dargestellt und besteht aus der hölzernen Schwelle s , in welche die vierkantigen Gitterstäbe g eingezapft sind, die wieder an ihrem oberen Ende durch einen Querbalken miteinander verbunden sind. Befestigt wird das Gitter neben der Maschine dadurch, daß dasselbe mittelst an der Schwelle befestigten Zapfen z in dazu bestimmte, im Fußboden hergestellte und ausgebüchste Löcher eingesetzt wird, während dasselbe oben durch Stangen an das Maschinengestell befestigt ist.

Verschiedene Schutzgitter an Krempeln und sonstigen Spinnmaschinen waren von der Flachsspinnerei von Schoeller, Bücklers & Co. in Düren ausgestellt. Ein solches Gitter ist in Fig. 264 ausgestellt.

Eine für Krempeln konstruirte Riemenausrück- und Bremsvorrichtung, ausgestellt von Direktor P. Herzog in Peterswaldau, ist aus den Fig. 265, 266 und 267, ersichtlich. Dieselbe besteht aus der, der Krempel entlang laufenden Ausrückstange ss , welche durch einen Ausrückhebel h gedreht werden kann und mit dem Arm a verbunden ist, welcher in eine Oeffnung der mit der Riemengabel g verbundenen Gabelstange cc greift (Fig. 266). An derselben Stange ss ist noch ein zweiter Arm a_1 befestigt, an dem mittelst einer Kette oder Stange k ein Gewicht G hängt, das in der durch die Fig. 267 dargestellten Weise unterstützt ist. Das Gewicht G ist nämlich unten mit einer Flachschiene i verbunden, in welche eine vierkantige Vertiefung eingearbeitet ist, mit deren vorstehender Kante die Schiene auf einem Führungsstück f aufliegt und in dieser Lage erhalten wird. Parallel zu der Stange ss läuft am unteren Ende der Krempel eine Achse xx , auf welcher unmittelbar vor der Flachschiene i ein Excenter e aufgekeilt ist. Wird nun die Achse xx gedreht, so schiebt das Ex-

center die Schiene i vom Führungsstück ab, das Gewicht G fällt und dreht die Ausrückstange in der Weise, daß der Riemen ausgerückt wird. Gleichzeitig wird auch die Bremsvorrichtung in Thätigkeit gesetzt. Dieselbe besteht aus einem, auf der Krempelwelle aufgekeilten Bremscheibe S , deren Bremsband b an dem Ende eines doppelarmigen Hebels H befestigt ist, während an dem anderen Ende mittelst der Schiene i_1 das Gewicht G_1 angehängt ist, das dieselbe in Fig. 267 dargestellte Auslösevorrichtung besitzt. Durch das Drehen von xx wird daher nicht nur G , sondern auch G_1 zu Fall gebracht und daher mit der Verschiebung des Riemens gleichzeitig eine Bremsung der Trommel erreicht. Die Drehung von xx kann von verschiedenen Stellen aus, so auch von der Querstange q herbeigeführt werden, welche letztere vor den Speisewalzen angebracht ist und dem Arbeiter die Ausrückung durch das Knie ermöglicht, falls seine Hände von den Speisewalzen erfaßt worden wären. Die Vorrichtung ist etwas komplizirt.

Eine in der Baumwollspinnerei am Stadtbach bei Augsburg in Anwendung stehende Putzbürste zum Reinigen des Spulbankwalzenbaumes an Flyern von J. Strauss, ausgestellt in der Kollektivausstellung der Augsburger Industriellen, ist in Fig. 268 gezeichnet.

Die in Fig. 269 dargestellte mechanische Putzvorrichtung, System Tournier, Glück & Co., zum Putzen der Nadelwalzen, z. B. an Strecken, besteht aus einer schraubenförmig angeordneten Bürste B , die in einem Bügel b drehbar gelagert und an ihrer Achse mit dem Stirnrädchen z versehen ist, in welches das Rad z_1 eingreift, das wieder durch ein konisches Rädergetriebe z_2 und z_3 von der Kurbel k und der Welle w aus in rotirende Bewegung versetzt werden kann. An den Enden des Bügels b sind Haken hh angebracht, die beim Putzen auf die Zapfen der Nadelwalzen gelegt werden, um für das Putzen eine Ruhelage zu erhalten. Die Borsten greifen energisch zwischen die Nadeln und reinigen die Walzen ohne Gefahr für den Arbeiter.

Um den Arbeiter zu zwingen, vor dem Zutreten zu den Rädermechanismen, z. B. zu dem Differentialgetriebe an Flyern, die Maschine still zu stellen, sind diese Mechanismen am besten durch Gitter zu verdecken und diese so anzuordnen, daß sie erst dann entfernt werden können, wenn die Maschine still steht. Dies ist bei dem von der Ges. z. Verhüt. v. Fabriksunfällen in Mülhausen ausgestellten Apparat von Dollfus-Mieg & Co., Fig. 270 und 271, der Fall.

Dieser, an einem Flyer angebracht, besteht aus einem viereckigen Gitter g , welches vor dem betreffenden, zu verdeckenden Mechanismus zwischen zwei Rundstangen ss verschiebbar ist. Ueber diesem Gitter ist ein doppelarmiger, um x drehbarer, am Ende abgekröpfter Hebel h angebracht, welcher während des Betriebes der Maschine die punktirte Stellung einnimmt und in diesem Falle das abgeboogene Ende so vor das Gitter legt, daß eine Verschiebung dieses letzteren unausführbar ist. Gleichzeitig liegt der Riemen R auf der festen Riemenscheibe S , die Riemengabel G steht daher mehr rechts, als dies in der Zeichnung zu sehen ist, und demzufolge liegt der Hebel, wie aus Fig. 271 ersicht-

lich, auf einer vorspringenden Nase n des verschiebbaren Riementrägers t , wodurch eine Drehung des Hebels, daher auch eine Freigebung des Gitters unmöglich wird. Erst wenn der Riementräger sammt der Riemengabel nach links geschoben, d. h. der Riemen von der Fest- auf die Losscheibe S_1 gebracht, d. h. die Maschine eingestellt ist, läßt sich der Hebel h mit seinem linken Arme nach abwärts bewegen, d. h. in die gezeichnete Stellung bringen, daher das Gitter befreien, welches nun nach rechts verschoben werden kann. So lange das Gitter offen ist, kann die Maschine nicht in Bewegung gesetzt werden, da das linksseitige Hebelende eine Verschiebung des Riementrägers nach rechts verhindert, eine Hebung dieses Endes des Hebels aber unmöglich ist, weil eine Senkung des rechtsseitigen Armes durch das Gitter verhindert wird. Erst wenn dieses wieder in seiner Normalstellung ist, kann der Hebel h in die punktirte Stellung gebracht und der Riementräger nach rechts verschoben werden.

Eine ähnliche Vorrichtung ist die von derselben Gesellschaft ausgestellte, aus den Fig. 272, 273 ersichtliche, von A. Koechlin & Co. Bei derselben sind vor dem zu deckenden Mechanismus eine zweiflüglige, in Charnieren gehende Gitterthür T so angebracht, daß sich eine Leiste des einen Flügels vor den anderen Flügel legt. Die Thür, in der Zeichnung Fig. 272 im Schnitt dargestellt, besitzt an ihrem oberen Ende einen Ansatz a , vor den sich das untere Ende eines unten verdickten Riegels r legt, welcher letzterer auf der schiefen Decke der Maschine in Führungen gleitend durch Laschen l mit einem um x drehbaren, senkrecht angeordneten Hebel h verbunden ist. Die Thüre T kann erst dann geöffnet werden, wenn der Riegel r nach aufwärts geschoben wird, und dies ist nur dann möglich, wenn der Hebel h mit seinem oberen Arme nach vorne gezogen wird. Diese Bewegung des Hebels ist jedoch, wie aus Fig. 272 ersichtlich, so lange unthunlich, als der Hebel h in dem Schlitz s des um x_1 drehbaren Armes A steckt. Erst wenn dieser nach aufwärts geschlagen ist, wird der Hebel frei und kann nach Bewegung des Riegels die Thüre geöffnet werden. Das Hinaufschlagen des Armes A hat jedoch eine Verschiebung des Riemens, d. h. eine Ausrückung der Maschine zur Folge, denn mit A ist ein zweiter Arm A_1 verbunden, welcher mittelst einer Zugstange z und eines weiteren Armes A_2 an einer drehbaren Riemengabelstange w angreift, durch deren Drehung die in Fig. 273 dargestellte Riemengabel gedreht und der Riemen durch die schrägen Druckflächen dieser Gabel von der Fest- auf die Losscheibe geschoben wird. Der Apparat ist hübsch erdacht, die Verschiebung des Riemens aber durch eine Drehbewegung der Riemengabel dürfte kaum Vortheile nachzuweisen haben.

Ebenfalls von derselben Gesellschaft war die Riemen-ausrückvorrichtung, Fig. 274 und 275, an einer Kämmaschine ausgestellt. Dieselbe soll den Arbeiter verhindern, kurz vor dem Ausrücken der Maschine noch mit der einen Hand in die Maschine zu greifen und dort etwas zu ordnen, wie dies häufig vorzukommen pflegt. Zu diesem Behufe ist die Konstruktion so gedacht, daß der Arbeiter zur Ausrückung beide Hände verwenden muß. Der Apparat besteht aus der in Führungen aa gehenden Ausrückstange ss ,

welche an den Enden mit Handhaben und mit der Riemengabel g versehen ist. An dieser Stange ist mittelst einer Stellschraube die Hülse h befestigt, die an einem Arm A den runden Bolzen b trägt, der in einer an der Maschine befestigten Hülse h_1 verschiebbar ist. Zwischen dieser Hülse und dem verdickten Theile des Bolzens b ist ein um x (Fig. 275) drehbarer Hebel e eingelegt, welcher den Bolzen gabelförmig umschließt. So lange dieser Hebel nicht abgehoben ist, läßt sich der Bolzen b und daher auch die Gabelstange ss nicht nach rechts, d. h. der Riemen nicht von der Fest- auf die Losscheibe schieben; es muß daher, um eine Verschiebung des Riemens zu bewirken, mit einer Hand die Stange ss gefaßt, mit der anderen Hand der Hebel e ausgehoben werden. Der Apparat kann selbstverständlich auch so angeordnet werden, daß die Einrückung gehindert wird.

Von Schutzvorrichtungen an Selfaktoren sind folgende zu erwähnen:

Um zu verhüten, daß die Arbeiter mit ihren Fingern zwischen Mantausendseil und dessen Scheibe oder Trommel eingeklemmt werden, wird, wie aus Fig. 276, ersichtlich, eine am Maschinengestell befestigte Schutzkappe k so befestigt, daß etwa die Hälfte der Scheibenperipherie, namentlich aber die Stellen, wo das Seil auflauft, dadurch gedeckt sind. Eben solche Schutzhülsen waren an den Seilscheiben des Spindelseiles des von der Ges. z. Verh. v. Fabriksunfällen in Mülhausen ausgestellten Selfaktor angebracht.

Apparate, welche zum Schutze der gewöhnlich nackten Füße der Arbeiter dienen, sind die in den Fig. 277 und 278 dargestellten sogenannten Schienenräumer, welche den Berührungspunkt des Selfaktor-Wagenrades mit der Schiene zu decken haben. Der Apparat von Tournier & Co., ausgestellt von der oben erwähnten Gesellschaft in Mülhausen, ist der in Fig. 277 dargestellte und besteht aus einer das Rad umhüllenden Deckplatte p , welche an dem Wagenträger t befestigt ist.

Der in der Kollektivausstellung der Augsburger Industriellen ausgestellte Apparat von F. G. Heller, aus der Fig. 278 zu ersehen, besteht ebenfalls aus einer Deckplatte p , welche den erwähnten Berührungspunkt aber nicht nur vorne, sondern an allen Seiten umschließt; auch diese Platte ist an den Wagenträger t befestigt.

An dem von der Ges. z. Verh. v. Fabriksunfällen in Mülhausen ausgestellten Selfaktor sind noch zu erwähnen: Eine Vorrichtung zum Auskuppeln der Einzugsschnecken, um den Wagen während des Einfahrens in jedem Momente anhalten zu können. Die Vorrichtung ist mittelst eines in der Nähe des Quadranten befindlichen Hebels zu bethätigen und wirkt durch eine Combination von Zugstangen und Hebeln auf die erwähnte Kupplung, derselbe war als Supplementar-Ausrücker bezeichnet.

Endlich eine Sicherheits-Ausrückvorrichtung, welche in Fig. 279 dargestellt ist.

Da es leicht vorkommen kann, daß der Spinner die Maschine in Gang setzt, während der Aufstecker zwischen Maschinengestell und Wagen mit dem Auflegen von Spindelschnüren oder mit Putzen u. s. w. beschäftigt, ist der erwähnte Apparat so construirt, daß nach dem Ausrücken

des Riemens derselbe erst wieder unter Beihilfe des Aufsteckers eingerückt werden kann. Zu diesem Behufe ist die entsprechend geführte, mit der Ausrückgabel versehene Ausrückstange *A*, deren Handhabe *H* an dem Stand des Spinners, also vor dem Wagen sich befindet, mit einer Schiene *s* drehbar verbunden, deren Handhabe *h* wieder in der Nähe des Headstockes, also an einem Punkte liegt, der vom Spinner nicht erreicht werden kann. Diese Schiene *s* geht durch eine Führung *f* hindurch und ist an ihrer unteren Kante mit einer Vertiefung *r* versehen. Stößt nun der Spinner beim Ausrücken die Ausrückstange in der Pfeilrichtung, so fällt der Ausschnitt *r* über den unteren Theil der Führung *f* und die Schiene *s* resp. die Ausrückstange *A* ist fixirt und die Einrückung kann erst wieder dadurch erreicht werden, daß die Ausrückstange bei *H* gezogen und gleichzeitig die Schiene *s* mittelst *h* gehoben wird. Da nun diese beiden Handhaben so weit von einander abliegen, daß sie durch ein und dieselbe Person nicht gehandhabt werden können, muß der Aufstecker Hilfe leisten und ist daher außer Gefahr.

b) Weberei.

Unter den Schutzvorrichtungen der Weberei dominieren weitaus die sogenannten Schützenfänger, welche das Herausfliegen der Schützen aus dem Webstuhl zu verhüten haben, welches Problem meiner Ansicht nach noch immer nicht nach jeder Richtung in zufriedenstellender Weise gelöst ist.

Auf der Ausstellung waren folgende Apparate ausgestellt:

Der Schützenfänger (Fig. 280 und 281), welcher so eingerichtet ist, daß er beim Anlassen des Webstuhles sich selbstthätig in die entsprechende Lage bringt. Der Apparat besteht aus einer Schiene *s*, welche mittelst einiger Arme drehbar mit der Webstuhl-Lade *L* verbunden ist. Diese Schiene hängt an einer Zugstange *z*, die mit dem einen Arm des doppelarmigen, um *x* drehbaren Hebels *h* verbunden ist, während der andere Arm mit der Zugstange *z*₁ in Verbindung steht, die in ihrem unteren Ende mit dem Gewichte *G* belastet ist und mit dem Plättchen *p* auf dem gegabelten Arm eines Winkelhebels *w*, Fig. 281 aufliegt, welches letzterer durch Zugstange *z*₂ mit dem Ausrückhebel des Betriebsriemens so verbunden ist, daß beim Anlassen des Webstuhles das Plättchen *p* gehoben, der Schützenfänger daher gesenkt wird, wie dies für den Betrieb erforderlich ist. Beim Ausrücken kommt das Gewicht zur Wirkung und hebt für die Zeit des Stillstandes den Schützenfänger in die Höhe.

Der Schützenfänger von Gülcher, in Fig. 282 dargestellt, besteht aus zwei ganz gleichen Theilen. Der eigentliche Apparat wird von einer Schiene *s* gebildet, welche durch Schraubenbolzen mit einer stärkeren Schiene *s*₁ zu einem Rahmen verbunden ist. Dieser Rahmen ist mittelst zweier Arme *a* an der Lade *L* drehbar befestigt, kann daher zurückgeschlagen werden. Während des Betriebes liegt der Fänger auf der Blattfeder *f*. Außerdem sind an den Seiten noch Gitter angebracht.

Ein Schützenfänger sehr einfacher Konstruktion (Fig. 283) aufgestellt in der Kollektivausstellung der

Augsburger Industriellen besteht aus einer an der Lade *L* befestigten, quer über das Fach reichenden Stange *s*.

Der Schützenfänger von Leon v. Wernburg, dargestellt in Fig. 284 ist dem vorher beschriebenen ähnlich und besteht aus einer runden Stange *s*, welche mittelst der Arme *a* um die, an der Lade angebrachten Scharniere *C* drehbar ist. Auf den Kopf der Arme *a* drückt eine Blattfeder *f*. Dieser Kopf ist so gestaltet, daß der Apparat durch die Feder sowohl in der gezeichneten Betriebsstellung, als auch in der punktirten Ruhestellung festgehalten wird.

Der Schützenfänger von P. B. Schulze in Hainichen (Fig. 285 und 286, Taf. XXIX) ist aus einem, mit Drahtgewebe überzogenen Rahmen *r* hergestellt, welcher — wie aus Fig. 286 ersichtlich — das Webfach vollkommen überdeckt. Dieser Rahmen ist in, an der Lade *L* befestigten Scharnieren *c* drehbar und hängt in der Mitte an einer Aufhängestange *s*, die ihrerseits an einem senkrecht verstellbaren Bolzen *b* drehbar befestigt ist. Die Verstellung und Fixirung dieses Bolzens wird durch eine, am Webstuhl-Gestelle befestigte Hülse *h* erreicht. Der Schützenfänger ist daher hier mit einem Fixpunkte verbunden, welcher ein Heben desselben während der Vorwärtsbewegung der Lade und ein Senken bei der Rückwärtsbewegung herbeiführt, wie dies ja für die Wirkung günstig ist.

Der Schützenfänger der mechanischen Weberei zu Linden aus den Fig. 287 und 288 (Taf. XXIX) ersichtlich, besteht aus einem viereckigen, am Ende der Lade *L* drehbar befestigten, mit Drahtgeweben überzogenen Rahmen *R*. Die Anordnung bei mehreren neben einander stehenden Webstühlen *W* ist aus Fig. 288 zu ersehen; es werden hierbei zwei dieser Schutzgitter bei je vier Webstühlen erspart.

Der Schützenfänger der mechanischen Weberei von J. Cohn in Nordhausen (Fig. 289 und 290) ist aus einem Rahmen gebildet, der aus drei Rundstäben 1, 2, 3 und aus zwei Seitentheilen *s* besteht. Der der Lade am nächsten stehende Stab ist in zwei am Ladendeckel *L* befestigten dreieckigen Schildern drehbar, welche in ihrer gekrümmten Aussenkante Einkerbungen besitzt, in welche sich die Stäbe 2 und 3 einlegen. Außerdem sind die Stäbe 1, 2 und 3 noch in der Mitte durch einen Lederstreif *l*, der ebenfalls am Ladendeckel fest ist, zusammengehalten.

Ein zweiter Schützenfänger aus derselben Firma ist in den Fig. 291, 292 und 293 ersichtlich; er besteht aus mehreren, in bestimmten Abständen am Ladendeckel *L* befestigten hornartig (Fig. 292) gekrümmten Abweisern *a*. Die beiden flankirenden Abweiser *a*₁ sind, wie Fig. 293 zeigt, als geschlossener Rahmen konstruirt. Die Entfernung der einzelnen Abweiser von einander muß so gewählt werden, daß ein Durchfliegen der Schütze zwischen zwei solchen Abweisern unmöglich wird.

Der Schützenfänger der Webeschule in Spremberg, Fig. 294, besteht aus zwei, am Ladendeckel *L* befestigten, an den Enden einwärts gekrümmten Armen *a*, in welchen die Stange *s* drehbar gelagert ist. Die Enden dieser Stange *s* ist mit nach auswärts gekrümmten Enden versehenen Armen *a*₁ verbunden, die von den Enden der Arme *a* getragen werden. In diesen Armen *a*₁ ist die

Stange s_1 drehbar gelagert. An den Enden dieser Stange s_1 sind wieder von den Armen a_1 getragene Arme a_2 angebracht, in welchen sich die Stange s_2 dreht und auf deren nach einwärts gekrümmten Enden die Arme a_3 liegen, die die Stange s_3 tragen. Auf diese Weise ist über dem Fach ein Stabgitter geschaffen, das zusammengelegt und zurückgeschlagen werden kann.

Der Schützenfänger von A. Kühn in Gera, Fig. 295 und 296, ist aus einer, mittelst Armen um eine Stange i drehbaren Schiene s hergestellt. Die Stange i ist in Lagern drehbar, die ihrerseits an den Ladendeckel L befestigt sind. Die Stange i ist durch Stäbchen a mit dem Ende eines mit einer Hülse h in wagrechter Richtung verschiebbaren Bolzens b verbunden und besitzt daher ebenfalls einen Fixpunkt, der das Heben und Senken der Vorrichtung herbeiführt.

Der Schützenfänger von A. Steinhauser, aus den Fig. 297 und 298 ersichtlich, besteht aus einer über das Fach hinweglaufenden, an den Enden gebogenen Stange s , die sich um Charniere C am Ladendeckel L zu drehen vermag. Die Enden dieser Stange sind hinter den Charnieren noch zweimal abgebogen und reichen daher bis auf die Rückseite des Ladendeckels, wo sie durch die Federn f in der Betriebsstellung festgehalten werden. Im Ruhestande wird die Stange s unter dem Ladendeckel geklappt.

Der Schützenfänger von P. Herzog in Peterswaldau, Fig. 299 und 300 besteht aus einem vor der Lade L angebrachten und über die ganze Breite des Webstuhls hinwegreichenden Schutzkorb K aus Stangen-gitter, welcher in der Mitte, d. h. über der Kette schmaler gehalten ist und gegen die Schützenkästen an Breite zunimmt und außerdem auch noch an den Seiten der Lade fortgesetzt ist, so daß das Fach vollkommen eingehüllt ist. Dieser Schutzkorb ist um Zapfen z drehbar, die in, am Webstuhl-Gestelle befestigten Armen a gelagert sind, so daß der Schutzkorb aufgeklappt werden kann, wie dies punktiert angedeutet ist. Ich halte diese Schutzvorrichtung für die beste ihrer Gattung auf der Ausstellung.

Sehr einfach, aber auch kaum entsprechend ist der Schützenfänger von E. Merkel, Fig. 301, welcher aus einer Stange s hergestellt ist, die in den am Ladendeckel L angebrachten Lagern l gedreht werden kann. Eine andere Konstruktion, dargestellt durch die Fig. 302 und 303 zeigt als Abweiser ein schweißeisernes Rohr r , welches in, am Ladendeckel L befestigten Armen a liegt und an dem einen Ende dadurch festgehalten wird, daß ein an einer Feder f befestigter Konus in das Röhrenende eingedrückt wird.

Ein dritter, von demselben Konstrukteur ausgestellter Schützenfänger, Fig. 304 und 305, ist aus einer breiteren Schiene s hergestellt, die sich mittelst der Arme a um den am Ladendeckel L befestigten Bolzen b drehen kann und daher ein Zurückschlagen gestattet.

Der Schützenfänger der Oberlausitzer Webstuhlfabrik C. A. Roscher in Altgersdorf, aus den Fig. 306 und 307 ersichtlich, ist an den Schützenkästen angebracht und besteht aus einer, in einem kleinen Ständer a verschiebbaren Stange s , welche mit senkrecht stehenden Rollen r und

mit wagrecht stehenden Rollen r_1 versehen ist, die den Weg der Schütze noch vor ihrem Einlaufen in den Kasten begrenzen.

Der Schützenfänger von G. Hodgson in Bradford, in den Fig. 308 und 309 dargestellt, ist aus zwei Theilen zusammengesetzt. Der eine derselben wird durch einen Schutzkorb K gebildet, welcher aus Flachschiene hergestellt und mittelst Zapfen in Lagern am Ladendeckel L drehbar ist. Der zweite Theil, an dem Ende der Schützenkästen angebracht, besteht, wie aus Fig. 308 ersichtlich, aus einem durch Netzwerk eingekleideten Rahmen R , der an der Lade befestigt ist und dessen Netzwerk durch das eingelegte Gewicht g in Spannung erhalten wird; was aber bei einer schnellen Bewegung der Lade kaum durchführbar sein dürfte.

Der Schützenfänger der Maschinenfabrik P. D. G. Siepers Söhne in Oege bei Lennep, Fig. 310, 311 und 312 ist aus einem in Lagern l am Ladendeckel L drehbaren Rahmen R gebildet, welcher in der Mitte mit der umgebogenen Stange s verbunden ist, die ihrerseits an einer, am Webstuhlgestelle befestigten Rundstange r hängt. Die Fig. 311 zeigt, in welcher Weise der Apparat hinaufgeklappt werden kann.

Heinrich's Schützenfänger der Niederhofer mechanischen Weberei und Spinnerei von P. und A. Grossmann in Niederhof, in den Fig. 313 und 314 dargestellt, besteht aus einer an den Enden gekrümmten Stange s , welche mit ihren Enden in Lagern des Ladendeckels L drehbar ist. Das eine, linksseitige verlängerte und abgebogene Ende ist mit einer Zugstange z verbunden, an welcher unter der Kette der doppelarmige, um x drehbare Hebel h eingreift, dessen kurzer, daumenförmiger Arm bei der Vorwärtsbewegung der Lade an eine fixe Schiene o des Gestells stößt und dadurch die Vorrichtung aus der gezeichneten Ruhestellung in die punktierte Betriebsstellung bringt. Auf das andere, kürzere Ende der Stange s wirkt eine Feder f so, daß der Schützenfänger in jeder Stellung festgehalten wird.

Der Schützenfänger von A. W. Bär & Co. in Zschopau, Fig. 315 besteht aus zwei Stangen s, s_1 , welche in den rinnenförmigen Vertiefungen der beiden, an dem Ladendeckel beweglich angebrachten Schildern S beweglich sind, so daß diese Stangen in der Ruhestellung ganz nahe aneinander geschoben werden können, wobei sie auch noch eine höhere Stellung einnehmen. Die Auf- und Abbewegung dieser Schilder bei der Ladenbewegung wird dadurch erreicht, daß dieselben mittelst der Hebel h und der Zugstange z mit einem Fixpunkte x verbunden sind.

Ganz zweckentsprechend ist auch der Schützenfänger von R. Effenberger in Gera Fig. 316 und 317 gebaut. Diese Vorrichtung besteht aus einem, am Ladendeckel L befestigten, um Charniere beweglichen Rahmen aus Flacheisen und Stangen, welcher mit einem Netzwerk umgeben ist. Der Apparat ist daher aus einem Netzwerk gebildet, welches wie ein umgestürzter Korb über dem Kettenfache sich befindet und daher jeden herausfliegenden Schützen auffangen und festhalten muß. Dieselbe läßt sich im Ruhestande, wie aus den punktierten Linien der Fig. 316 zu ersehen, so zusammenschieben, daß sie einer etwaigen Arbeit am Rietblatt kein Hindernis entgegenstellt.

Der Schützenfänger von Ploucquet, Fig. 318 besteht aus einer runden Stange r , welche sich in, am Lodendeckel L angebrachten Führungen f aus schmiedbarem Guß zu bewegen vermögen. Die während des Betriebes unten befindliche Stange r kann in der Ruhezeit in die obere punktierte Stellung gebracht werden, um das Rietblatt zugänglich zu machen. Bei Beginn des Betriebes fällt die Stange selbstthätig in ihre Betriebsstellung zurück.

Außer dieser bedeutenden Anzahl von Schützenfängern waren nur wenige in die Weberei einschlagende Schutzvorrichtungen in Anwendung.

Hierher gehören der von der Webeschule in Spremberg ausgestellte Sicherheitsschirm, welcher das unbeabsichtigte Einrücken des Riemens bei den Arbeiten am ruhenden Webstuhl durch einen Druck auf das Ende der Ausrückstange verhindern soll. Derselbe besteht aus einem gebogenen, am Webstuhl befestigten Blech, welches das Ende der erwähnten Stange umgibt.

Der umlegbare Kurbelgriff am Stirnrad des Schönherr'schen Tuchstuhls, ausgestellt von der Sächsischen Webstuhlfabrik, ist in Fig. 319 dargestellt. Die Kurbelgriffe g sind umlegbar und liegen im umgelegten Zustande in Aussparungen der Radscheibe S . Um durch das Aufstellen des einen Griffes gleichzeitig auch den zweiten Griff aufzustellen, sind beide durch Bolzen, kleine Kurbelscheiben und eine Kurbelstange miteinander verbunden. Die Spiralfeder f erhält die Griffe in umgelegter Stellung. Eine zweite, etwas modifizierte Konstruktion war von derselben Firma ausgestellt. Auch von der Webeschule in Spremberg war eine solche Scheibe mit umlegbaren Kurbelgriffen etwas einfacherer Konstruktion zur Ausstellung gebracht.

c) Die Appretur.

Die Schutzvorrichtungen an Appreturmaschinen sind vorläufig noch in sehr geringer Zahl vorhanden, trotzdem eine große Anzahl äußerst gefährlicher Mechanismen bei denselben zur Anwendung kommen. Auf der Ausstellung waren nur zwei Maschinengattungen, die Scheermaschinen und die Kalande berücksichtigt.

Eine solche Vorrichtung an einer Longitudinal-Scheermaschine ist von der Färberei und Appretur-Anstalt von W. Spindler zu Spindlersfeld zur Ausstellung gebracht. Dieselbe ist aus den Fig. 320 und 321 zu ersehen und besteht aus einem schief vor die gefährliche Messerwalze sich legenden Gitter G , welches aus einem mit Drahtgitter versehenen Rahmen und zwei Seitenwangen w besteht, das Ganze um eine Achse x drehbar angeordnet. Um nun den Arbeiter zu zwingen, die Maschine vor Oeffnung des Gitters einzustellen, ist das letztere durch einen Haken h , welcher in einer Oeffnung o der Wange eingreift, festgehalten. Dieser Haken ist drehbar mit der Ausrückstange ss verbunden und legt sich in der Betriebsstellung mit seiner Kante so an das Führungsstück A des Maschinengestells, daß ein Herausziehen des Hakens aus der Wange w so lange unmöglich ist, bis die Ausrückstange ss nach links geschoben wird, wodurch die Ausrückung der Maschine bewerkstelligt, gleichzeitig aber auch der erwähnte Haken h in die punktierte Stellung kommt, wonach das Gitter gehoben werden kann.

Eine zweite Vorrichtung an einer Longitudinal-Scheermaschine von R. Kühne ist in den Fig. 322 und 323 dargestellt. Sie besteht aus einem Stangengitter g , welches mittelst Zapfen z und Lagern l drehbar ist und sich mit seiner unteren Kante an die Scheerhaarsammelrinne r anlegt. Die Maschine ist mit einer Absauge-Vorrichtung für die Scheerhaare versehen. Dieselbe ist aus einem halbkreisförmig gebogenen Blech b hergestellt, welches dicht hinter der Messerwalze w angebracht ist und dieselbe so weit als thunlich umschließt. Dieses Blech zieht sich gegen die Mitte zu einem Trichter t zusammen, der endlich in ein Rohr R übergeht, welches zum Ventilator führt.

Die dritte diesbezügliche Vorrichtung an einer doppelten Tuchscheermaschine der Maschinenfabrik von M. Jahr in Gera ausgestellt, ist aus den Fig. 324 und 325 zu ersehen und besteht ebenfalls aus einem drehbaren, mit Drahtgitter bespannten, sich schief vor die Messerwalze w legenden Rahmen r , welcher in Betriebsstellung auf der Scheerhaarrinne ii aufliegt. An der Drehachse xx_1 dieser Rahmen sind Bandscheiben ss_1 aufgekeilt und beide durch ein Band b verbunden, so daß durch das Herabklappen des unteren Rahmens r der obere Rahmen mitgenommen wird. Um nun während des Betriebes ein Heben der Gitter unmöglich zu machen ist auf der Drehachse x des unteren Gitters eine Halbscheibe H aufgekeilt, vor welche sich in der Betriebsstellung ein, um die Gabelstange A und mit dieser drehbarer Sektor S legt, welcher eine Drehung von H , d. h. eine Drehung der Gitter so lange verhindert, als der Sektor nicht nach rechts gedreht wird, wobei gleichzeitig und unausweichlich auch eine Drehung der Riemen-gabel G , d. h. eine Ausrückung der Maschine erfolgt. Diese Drehung des Sektors kann mittelst des Ausrückhebels h oder mittelst der Ausrückstange aa geschehen.

Da nun nach dem Ausrücken die Messerwalzen in Folge ihres Trägheitsmomentes einige Zeit hindurch weiter laufen, wurde vom Konstrukteur noch ein zweiter Schutzapparat angebracht. Derselbe besteht aus einem, in der Mutter u wagrecht geführten Bolzen, welcher in ein Loch der Scheibe s eintritt und diese Scheibe so lange an einer Drehung hindert, bis der Bolzen zurückgeschraubt, was vom Arbeiter mittelst einer kleinen (nicht gezeichneten) Kurbel ausgeführt wird. Auf dem Bolzen ist eine kleine Schnurscheibe c aufgekeilt, auf welche sich eine, mit einem Gewichte g verbundene Schnur beim Herausschrauben des Bolzens aufwickelt, die dazu dient, den Bolzen nach dem Auslassen der Kurbel sofort wieder gegen die Scheibe s zu schrauben und dadurch den selbstthätigen Eintritt desselben in das erwähnte Loch nach dem Herabklappen der Gitter zu sichern. Das Zurückschrauben des Bolzens dauert annähernd so lange, bis die Messerwalzen zum Stillstand gekommen sind. In der Zeit, während welcher die Gitter aufgeklappt sind, kann die Maschine nicht angelassen werden, da der Sektor S , so lange H sich in der gedrehten Stellung befindet, mit seinem Ende an die Seitenfläche der Halbscheibe H anstößt und daher nicht nach links gedreht werden kann und dadurch auch eine Drehung der Riemen-gabel verhindert. Erst nach dem Herabklappen der Gitter ist diese Drehung, d. h. die Einrückung der Maschine aus-

föhrbar. Bei den Kalandern handelt es sich namentlich darum, das Hineinziehen der Hände zwischen die Kalandерwalzen zu verhüten.

Eine solche Vorrichtung, ausgestellt von der Spezial-Maschinenfabrik für Textilindustrie von F. Gebauer in Charlottenburg ist in Fig. 326 gezeichnet und besteht aus kleinen, über die ganze Breite der Maschine hinwegreichenden Walzen w , deren Drehungszapfen an dem Ende eines doppelarmigen Hebels h gelagert sind, dessen anderes Ende an einen um x drehbaren Arm a stößt und durch diesen höher oder tiefer gestellt werden kann, wie dies bei dem Betrieb des Kalanders nothwendig ist. Um in der Zeit während des Betriebes die Walzen w auf das Arbeitsstück herablassen zu können, sind die Arme a mit je einem Hebel verbunden, durch welchen dieselben mittelst einer Zugstange z und eines Futrittes t ausgelöst werden können.

d) Die Papierfabrikation.

Die große, auf der Ausstellung in Betrieb gewesene Papiermaschine, war der ganzen Länge nach mit einer über Rollen geleiteten Schnur versehen, die zu einer Ausruckkupplung führte, welche daher von jeder Stelle ausgerückt werden konnte. Dieselbe hatte die Papierfabrik Markgraff & Engel zu Wolfswinkel bei Eberswalde ausgestellt.

Die Schneidscheiben an einer Papierschneidmaschine derselben Firma waren mit einem Drahtkorb versehen.

Sonst sind nur Schutzvorrichtungen an Satinirmaschinen zu erwähnen. Solche waren in den Tafeln des Reichs-Versicherungsamtes mehrere ausgestellt, und zwar:

Die Vorrichtung Fig. 327, welche aus einer dreieckigen Leiste hergestellt und so zwischen den beiden Walzen w und w_1 angeordnet ist, daß die Eintrittsöffnung vollkommen verdeckt ist und eine Annäherung der Hände des Arbeiters nichtzulat. Aehnlich ist die Vorrichtung Fig. 328, bei welcher die oben angeführte Leiste durch einen, aus Brettern hergestellten Einlauf E ersetzt ist.

Ein anderer, etwas modifizirter Einlauf E ist aus der Fig. 329 ersichtlich, der ebenso eine Annäherung der Hände ausschließt. Bei der Vorrichtung Fig. 330 ist einerseits der Einlauf E , andererseits ein Schutzbrett b vor die Walzen gelegt.

Das Satinirwerk der Gebrüder Heyden in Erlach, Fig. 331 ist mit einer Schutzvorrichtung, System Gauby versehen, welches aus Schutzblechen und Walzen besteht, die eine Annäherung der Hände schon deshalb nicht gestatten, weil sie eine nach auwarts gerichtete Bewegung erhalten. Die obere Walze kann durch einen Hebel beim Einführen des Arbeitsstückes gehoben werden.

Endlich ist noch eine, aus einem gekrümmten Blech b bestehende Schutzvorrichtung (Fig. 332) zu erwähnen, welches Blech die Unterwalze umgibt, mittelst eines, um x drehbaren Hebels h gehalten und durch das Gewicht G in seiner Stellung erhalten wird.

Schutzvorrichtungen an landwirthschaftlichen Maschinen.

Unter diesen Maschinen sind es namentlich die Dreschmaschinen mit ihrer schnell rotirenden Trommel und die

Häcksel- oder Futterschneidmaschinen, welche die meisten Verletzungen auf diesem Gebiete herbeiführen. Die anderen Maschinen sind ebenso wie alle Maschinen durch ihre bewegten, insbesondere rotirenden Mechanismen, namentlich Zahnräder etc. gefährlich. Solche bewegte Mechanismen sind hier, wie in anderen Gebieten mittelst Blechkästen und Drahtkorben verhüllt.

Bei dem sogenannten Sicherheits-Glockenradgoppel der Maschinenfabrik von G. Schmidt in Merkendorf ist die Goppelgrube, sowie die Transmissionswelle vollkommen verdeckt.

An den Dreschmaschinen waren alle außen liegenden bewegten Mechanismen sorgfältig verdeckt.

Von denselben ist eine hervorzuheben, welche von der Aktien-Gesellschaft für den Bau landwirthschaftlicher Maschinen und Geräthe H. F. Eckert in Berlin ausgestellt war. Die Konstruktion, welche eine Annäherung und Verletzung der Arbeiter durch die Dreschtrommel verhindern soll, ist in Fig. 333 dargestellt. Dieselbe besteht der Hauptsache nach aus einem die Einwurfsoffnung der Dreschmaschine schließenden Deckel D , welcher sich um den Punkt x zu drehen vermag und in der Ruhelage mit seiner Kante auf einem ebenfalls drehbaren Brett b aufruht. Der Stand des Arbeiters, welcher die Garben auf die Maschine bringt, ist bei A , rechts vom Deckel D , während derjenige Arbeiter, welcher die Garbe in die Dreschoffnung schiebt, in einer Vertiefung V steht und daher nicht fallen kann. In dieser Vertiefung befindet sich ein beweglicher Boden o , welcher durch Hebel- und Zugstangen, die außerhalb des Dreschkastens liegen, mit dem Deckel D in Verbindung steht. Durch das Einsteigen des Arbeiters in die Vertiefung wird daher gleichzeitig der Deckel gehoben und in die punktirte Stellung gebracht. Beim Einlegen der Garben liegt die Brust des Arbeiters A_1 nahe an der Kante des Brettes b , welches sich bei einem etwaigen Ausrutschen und Auffallen des Arbeiters um seinen Drehpunkt dreht und eine zu große Annäherung an die Dreschtrommel verhindert. Der Arbeiter A reicht die Garben über dem offenen Deckel dem Arbeiter A_1 ; sollte nun der Arbeiter A fallen, so könnte derselbe im schlimmsten Falle auf den Deckel D fallen, der sich demzufolge schließen und die gefährliche Oeffnung decken würde.

Mit einer bemerkenswerthen Schutzvorrichtung ist auch eine Häckselmaschine derselben Firma versehen, welche in Fig. 334 gezeichnet ist. Bei den Hackselmaschinen ist außer dem Messerrad namentlich der Vorschubmechanismus von Wichtigkeit, weil der Arbeiter, wenn beim Verschieben eine Stauung eintritt, gerne mit der Hand in die Lade greift und dann leicht mit den Fingern vor die Messer kommt. Dieser Verschiebmechanismus besteht bei der besprochenen Häckselmaschine aus der beweglichen Lade L , welche vom rotirenden Messerrad aus durch die Achse x , die verstellbare Kurbelscheibe k , die Kurbelstange s und den um o drehbaren Winkelhebel w eine hin- und hergehende Bewegung erhält, und dadurch unter Mitwirkung der federnden Klappe a eine periodische Vorschiebung des in der Lade liegenden Futtermaterials bewirkt. Bei der Rückbewegung der Lade muß das vorgeschobene Material in der Nähe des Messerrades m

festgehalten werden. Das geschieht durch eine Presse p , welche von der Achse x aus, durch die Kröpfung o_1 , durch Zugstangen und Hebel in dem Momente auf das Material niedergedrückt wird, in welchem der Rückgang der Lade eintritt.

Bei der Häckselmaschine der Fabrik für landwirthschaftliche Maschinen von C. Beermann in Berlin Fig. 335 ist das gefährliche Eingreifen des Arbeiters in die Lade dadurch verhindert, daß die Lade von dem vollkommen verdeckten Messerrad an gegen oben durch ein so langes Schutzblech b geschlossen ist, daß der Arbeiter auf keinen Fall bis zu den Schaltwalzen ww vorzudringen vermag.

Die Fig. 336 zeigt eine Häckselmaschine der Maschinenfabrik von H. Lanz in Mannheim, deren Messerrad vollkommen durch einen Drahtkorb K gedeckt ist; die Zuführwalzen derselben Maschine sind ebenfalls durch Schutzbleche verdeckt.

In den Tafeln des Reichs-Versicherungsamtes waren ausgestellt: das aus Fig. 337 ersichtliche Schutzblech b an Lohschneidmaschinen, das aufklappbare Schutzblech B (Fig. 338) an Göpeldreschmaschinen von Brozler in Kaiserslautern; und die selbstthätige Einlegevorrichtung Fig. 339 für Dreschmaschinen, welche aus einer, von einer Kurbel bewegten Gabel g besteht, deren Bewegung von dem Rahmen r in der Weise modificirt wird, daß das periodische Erfassen und Einschieben der Garben dadurch erreicht wird.

Noch zu erwähnen ist hier die von Ch. Unrath ausgestellte Vorrichtung zum Feststellen des Messerrades an Futterschneidmaschinen, welche in Fig. 340 dargestellt ist. Dieselbe besteht aus zwei, an einer Stange ss verschiebbaren Klemmen K , von welchen die eine am Gestell der Maschine, die andere am Messerrad festgeschraubt wird und dadurch eine unbeabsichtigte Drehung des gefährlichen Rades verhindert.

Schutzvorrichtungen an diversen Maschinen.

Hierunter sind folgende Apparate zu erwähnen:

Eine Wäschemangel mit Schutzvorrichtungen von A. Neumann in Bitterfeld, welche darin bestehen, daß die ganze Mangel eingeschlossen und der Raum, in welchen sich die Walzen (Rollen) befinden, durch gelochte Gitterbleche gedeckt ist. Diese Gitterbleche hängen an einarmigen, mit Rollen versehenen Hebeln, deren Drehpunkt am Gestelle der Mangel befestigt ist und welche durch am bewegten Mangelkasten angebrachte Knaggen am Ende des Hubes gehoben werden.

Eine Nähmaschine von der Nähmaschinenfabrik vorm. Frister & Rossmann, bei welcher alle bewegten Theile durch Blehmäntel gedeckt sind.

Bei den Knetmaschinen der Cannstatter Misch- und Knetmaschinen-Fabrik von Werner und Pfleiderer in Cannstatt sind die Knetgefäße durch Drahtgitter gedeckt, die sich durch einen Zug mit einer Kette um ein Charnier drehen lassen.

Der mechanische Fleisch-Wiege-Apparat von Wild & Kernow in Berlin ist mit einer in Fig. 341 dargestellten Ausrück- und Bremsvorrichtung versehen. Dieselbe besteht aus einer in Führungen f gehenden Gabelstange ss mit Gabel g , welche durch einen Fußtritt in Bewegung ge-

setzt werden kann. Mit s ist eine um x drehbare Stange s_1 verbunden, welche eine Rolle r trägt, auf der der Bremshebel h liegt. Dieser um x_1 drehbare Hebel wirkt mit seinem kurzen rechtsseitigen Ende auf einen starken, senkrecht geführten Bolzen b , welcher die Bremsplatte p trägt. An dem langen Arm des Hebels h wirkt die Feder F , deren Wirkung durch die Rolle r aufgehoben wird. Wird nun die Gabelstange s beim Ausrücken nach links geschoben, so kommt die Rolle r unter den halbrunden Ausschnitt des Hebels h , die Feder kommt zur Wirkung und drückt den Bremsklotz an das Schwungrad S . Es wird daher mit dem Ausrücken gleichzeitig ein Bremsen erreicht.

Der Apparat zum gefahrlosen Ausheben von Thonplatten aus der Presse von J. Servais zu Ehrang bei Trier, in den Fig. 342 und 343, besteht aus einem, in Prismenführungen gleitenden Schlitten s , an dem um x drehbare Pratzen angebracht sind, deren nach außen verlängerte Arme a durch einen Schlitz des Schlittens hindurchtreten und bei der Bewegung desselben unter der entsprechend gestalteten Kante der festen Schiene i hinwegstreifen. Die untere Kante dieser Schiene ist so gestaltet, daß durch dieselbe ein selbstthätiges Heben und Senken der erwähnten Pratzen p erfolgt, welche die Thonplatten aus der Presse heben und durch weitere Verschiebung des Schlittens aus der Presse herausfordern.

Der zu demselben Zwecke dienende, in Fig. 344 skizzierte Apparat der Thonwarenfabrik von Fr. Papst in St. Johann a. d. Saar ist aus zwei ineinander gelegten, verschiebbaren Schlitten s und s_1 zusammengesetzt, deren Handhaben mit einer Hand erfaßt und zusammengezogen und durch die Feder f wieder auseinander gedrückt werden können. Auf dem Rahmen s_1 sind um Zapfen drehbare Schaufelplatten pp angebracht, die mit einem dünnen Stäbchen in den gekrümmten Schlitz dreieckiger Ansätze des Rahmens s eingreifen. In der gezeichneten Stellung stehen die Stäbchen am höchsten, die Platten p daher am tiefsten Punkt; durch das Zusammenziehen der Handhaben ergibt sich eine Relativbewegung der beiden Schlitten, wobei das Stäbchen in dem bewußten Schlitz gleitet, daher in seine tiefste Stellung kommt und demzufolge die Platten p in ihre höchste Stelle bringt, wobei die Thonplatten herausgehoben und durch die Verschiebung beider Schlitten aus der Presse herausgebracht wird.

Von der Steingutfabrik von Villeroy und Boch in Mettlach war eine Formenscheibe mit Riemenauflieger ausgestellt, wobei der Riemen durch einen Ausrückhebel bewegt werden kann. Auf dem Riemen sitzt eine Spannrolle, die mit einem Hebel verbunden ist, der vom Stande des Formers in Bewegung gesetzt werden kann. Um den Former gegen eine Berührung seiner Füße mit dem bewegten Riemen zu schützen, sind die beiden Riemenstränge dicht vor der Drehscheibe von einem eisernen Rahmen umgeben.

Hierher gehört endlich noch die in Fig. 385 (Taf. XXX) gezeichnete, in den Tafeln des Reichs-Versicherungsamtes ausgestellte, mit Schutzkorb versehene Klinge zur gefahrlosen Entfernung fremder, in Lehm und Thonwalzen hineingerathener Körper.

Schutzvorrichtungen an Centrifugen.

Diese Apparate, von welchen mehrere auf der Ausstellung zu sehen waren, sind gefährlich theils durch das hie und da eintretende Explodiren der Trommel, theils auch dadurch, daß die Arbeiter nach dem Abstellen oft in die Trommel eingreifen, um durch Bremsen derselben mit einem Holzstück das oft langdauernde Nachlaufen derselben zu verkürzen.

Bei der von der Braunschweiger Maschinenbau-Anstalt ausgestellten Centrifuge besteht die Schutzvorrichtung gegen das Explodiren, wie aus Fig. 345 (Taf. XXIX) ersichtlich, aus einem starken Panzermantel *m* aus Stahlblech, während die Bremsung von Außen durch einen Hebel *h* bewirkt wird, wobei die Bremse nicht auf die Spindel, sondern direkt auf die Trommel wirkt, wodurch ein Abwürgen der Spindel durch Torsion unmöglich wird. Der Mantel ist gegen jeden Eingriff durch einen Blechdeckel geschützt.

In ähnlicher Weise sind auch die Centrifugen der Maschinenfabrik von Selwig & Lange in Braunschweig konstruirt; dieselben sind gegen das Eingreifen durch einen Gitter- und Blechdeckel geschützt.

Das Bremsen der von der Maschinenfabrik R. Dinglinger in Cöthen, Anhalt ausgestellten Centrifuge wird durch Heben der Trommel erreicht, so daß die Trommel mit ihrem eigenen und dem Gewichte ihrer Füllmasse auf die Bremsung wirkt. Die obere Mantelöffnung ist durch einen Drahtdeckel gedeckt. Die Sicherheit gegen Explosion erreicht die Firma durch die Herstellung der Trommel aus einem geschweißten Stück, welches durch eine Spannpöbe auf ihre Festigkeit untersucht wird. Zu diesem Behufe wird in die Trommel ein Apparat eingelegt, welcher hydraulisch unter einem Druck von 15 Atmosphären radial angeordnete Druckplatten gegen die Trommel preßt.

Schutzvorrichtungen gegen das Fallen von Personen und Gegenständen.

Diese Schutzvorrichtungen sind außerordentlich wichtig, weil eine große Anzahl von Unfällen darauf zurückzuführen ist, daß Personen in eine unversicherte Oeffnung, oder mittelst Aufzügen beim Reißen des Tragsseiles stürzten oder durch herabfallende schwere Gegenstände, so namentlich beim Heben schwerer Lasten beschädigt wurden.

Wenn nun vor Allem das Stürzen von Personen berücksichtigt werden soll, so sind namentlich die in Fabriken so häufigen, heutigen Tages auch in Wohnhäusern sehr stark eingeführten und in Bergbauen durchwegs in Gebrauch stehenden Aufzüge in Betracht zu ziehen.

Bei diesen Aufzügen sind namentlich zwei Vorrichtungen von Wichtigkeit, nämlich die sogenannte Fangvorrichtung, welche ein Auffangen des Förderkorbes nach einem Reißen des Seiles bewirken soll und die Sperrvorrichtung, welche den hohlen und gewöhnlich hohen Raum, in dem sich der Aufzug bewegt, so absperren soll, daß einestheils ein Hineinfallen unmöglich, anderentheils eine Beschädigung etwa in dem Raume stehender Personen durch den niedergehenden Förderkasten vermieden werde.

Die Fangvorrichtungen sind alte, im Bergbaue längst angewendete Vorrichtungen, die jetzt auch bei den Aufzügen

stark in Anwendung kommen und hier deshalb sicherer wirken, weil die Fördergeschwindigkeit bei denselben eine weitaus geringere ist als in Bergbauen.

Die Konstruktion dieser Vorrichtungen ist eine sehr verschiedene. Bei Aufzügen, welche auch zur Personenbeförderung dienen, sollen nur solche Systeme zur Anwendung kommen, bei welchen die lebendige Kraft des fallenden, belasteten Förderkorbes nicht zu plötzlich aufgezehrt wird, da in diesem Falle außerordentlich gefährliche, ja tödtliche Wirkungen auf die Betheiligten eintreten können. Es soll daher die Vernichtung der lebendigen Kraft nur langsam, d. h. auf einem größeren Wege des fallenden Korbes stattfinden.

Im Großen und Ganzen lassen sich diese Vorrichtungen in drei Hauptgruppen: in die Hebel-, Keil- und Excenter-Vorrichtungen eintheilen, von welchen die beiden letzteren Systeme, entschieden günstiger zu wirken vermögen, als die ersteren.

Zu den ersteren gehört die in Fig. 346 (Taf. XXIX) dargestellte Fangvorrichtung, welche von der Société anonyme metallurgique de Prayon zu Liège ausgestellt war. Dieselbe ist an beiden Seiten des Förderkorbes auf einer kreisrunden Scheibe *S* montirt, an welcher auch mittelst der Tragschienen *ss* das Fördergestelle hängt. An dieser Scheibe sind um die starken Bolzen *xx* drehbar die Hebel *hh* angebracht, deren gegen die Führungsstange *f* zu liegende Hebelarme bogenförmig gestaltet und mit Zähnen versehen sind; während die anderen Arme einerseits durch die Ketten *K* mit dem Tragsseil, andererseits durch die Gelenke *g* mit den Enden einer kreisförmig gebogenen Spannfeder *F* verbunden sind. Bei gespanntem Seile werden die Zähne der Hebel *h* in entsprechender Entfernung von den Führungen gehalten; reißt das Seil, so kommt die Feder zur Wirkung und treibt die Zähne in die Führung, das Festhalten momentan bewirkend. Die Vorrichtung ist daher für Personenbeförderung nicht gut geeignet.

Eine ähnlich wirkende Hebelvorrichtung ist die in Fig. 347 (Taf. XXIX) dargestellte, von der Maschinenfabrik Unruh & Liebig zu Leipzig-Reudnitz. Sie ist aus einem starken Gitterträger *T* hergestellt, welcher an zwei Tragsseilen *ss* hängt, an den den Führungsbalken *ff* nahe liegenden Enden mit Fangklauen versehen und mit dem Fahrstuhl *u* durch einen Bolzen *x* verbunden, so daß der erstere auf dem Gitterträger *T* aufruhet. Reißt eines der Seile, so stellt sich der Träger schief und greift mit der betreffenden Klaue in die Zähne des Führungsbalkens.

Ähnlich ist die vom Maschinenmeister W. Krug in Dessau ausgestellte, aus Fig. 348 ersichtliche Vorrichtung, bei welcher die das Eingreifen bewirkenden Hebel *h* durch das Fallen der Schiene *s* bei reißendem Seil zur Wirkung kommen.

Die Fangvorrichtung der Maschinenfabrik von L. Hopmann zu Köln, dargestellt in den Fig. 349, 350 und 351 besteht aus zwei, oder auch vier wagrecht geführten Fangtätzen *t*, welche beim Fangen in eiserne, an den Führungsbalken befestigte Zahnstangen *ss* eingreifen. Dieselben werden bei gespanntem Tragsseil dadurch von den Zahnstangen fern gehalten, daß das Tragsseil *S* an einem, um *x* drehbaren, einarmigen Hebel *h* angreift, dadurch

einen Zug auf die über die Rolle r laufende Schnur u oder Kette ausübt und dadurch den einarmigen Hebel e und den doppelarmigen Hebel d so bewegt, daß die gewünschte Entfernung bewirkt wird. Beim Reißen des Seiles kommt die Spiralfeder f zur Wirkung und treibt die Fangtaten gegen die Zahnstangen. In Fig. 351 (Taf. XXX) wird das Zurückziehen der Fangtaten durch zwei Winkelhebel $w w$ bewirkt, auf welche das Tragsel mittelst einer Rolle einwirkt. Auch hier wird das Fangen auf einem zu kurzen Wege bewirkt.

Mit der in Fig. 352 (Taf. XXX) dargestellten Vorrichtung ist ein Fahrstuhl in der Hauptwerkstätte der königl. preuß. Staatsbahnen auf dem Markgrafendamm versehen. Die Fangtaten bilden den einen Arm eines Winkelhebels, der um x drehbar ist und durch eine am Tragsel befestigte Schleife s zurückgezogen wird; während das Eingreifen beim Reißen des Seiles eine Spiralfeder f besorgt.

Aehnlich, jedoch bei weitem günstiger wirkt die Fangvorrichtung von Hübner in Halle a. d. Saale, Fig. 353, welche aus vier mit starken Zähnen z versehenen, um x drehbaren Scheiben S besteht, die beim Reißen des Tragsseiles durch Federn so gedreht werden, daß die Zähne in, an den Führungsbalken B bewegliche, Zahnstangen ss eingreifen. Ein momentanes Festhalten des Fahrstuhles wird hier dadurch verhindert, daß die Zahnstangen an Kolbenstangen hängen, deren Kolben in senkrecht gestellten hydraulischen Cylindern spielen, wodurch eine allmähliche Aufzehrung der lebendigen Kraft ermöglicht wird. Diese Zahnstangen können auch aus Holz, wie aus Fig. 354 ersichtlich, hergestellt werden, oder bestehen auch aus Gliederketten, welche oben über Scheiben zu den erwähnten Rollen geführt sind.

Ebenfalls zum Hebelsystem gehörend, jedoch ebenfalls weit günstiger wirkend ist die in Fig. 355 dargestellte Fangvorrichtung vom Maurermeister O. Erfurth in Teuchern. Bei derselben hängt der Fahrstuhl u an einer, mit einem Schlitz s versehenen Schiene S , welche mit dem Tragsel F und mit zwei Zugstangen $z z$ verbunden ist. Diese Zugstangen greifen an den Hebeln $h h$ an, welche um den Bolzen x drehbar, an den Enden mit Fangtaten versehen und gleichzeitig in den Schlitten i geführt sind. Der Bolzen x geht durch den Schlitz s hindurch. Reißt nun das Seil, so wirkt das Gewicht des ganzen Förderstuhles auf die Zugstangen z und bringt dadurch die Fangtaten zum Eingreifen, wobei der Schlitz s ein weiteres Fallen des Fahrstuhles ermöglicht. Selbstverständlich können an den Enden auch Bremsklötze in Anwendung kommen. Der Vortheil dieser Vorrichtung liegt darin, daß an Stelle einer Feder das Gewicht des Fahrstuhls das Eingreifen bewirkt.

Zu den Fangvorrichtungen mit Keilwirkung gehört die Konstruktion von N. Libotte in Gilly, Fig. 356, 357 und 358. Dieselbe besteht aus zwei resp. vier Keilen, paarweise an den beiden eisernen Führungen f angeordnet, welche mit Bremsklötzen b versehen und selbst in schief ansteigenden Führungen F gehen. Das Einkeilen derselben im Falle eines Seilbruches zwischen den Führungen F in f geschieht durch einen Hebelarm a eines Winkelhebels

w (Fig. 357) und zwar durch die Wirkung einer Feder, wie dies auch bei der Konstruktion Fig. 358 der Fall ist. Der Keil K , an der Bremsfläche geriffelt, um den Reibungskoeffizienten zu erhöhen, ist am Ende eines doppelarmigen, um x drehbaren Hebels befestigt, an dessen langem Hebelarme die Zugstange z angreift, welche mit dem Tragsel verbunden ist und durch eine starke Spiralfeder F hindurch geht, die zum Einkeilen des Keiles beim Reißen des Seiles dient. Die Vorrichtung ist eine der besten ihrer Gattung.

Demselben System gehört die Fangvorrichtung der Maschinenfabrik Th. Lissmann an, die in den Fig. 359 und 360 dargestellt ist. Dieselbe besteht hier ebenfalls aus zwei Keilpaaren $k k$, welche in unmittelbarer Nähe der Führungsstangen f in schiefer Führung F sich bewegen und beim Bruche des Zugseiles durch die Wirkung der Plattenfeder E eingekeilt werden. Die Feder wirkt hierbei auf die Stange s und durch diese, den doppelarmigen Hebel M und die Zugstange Z auf die Keile.

Etwas anders konstruirt ist die Keil-Fangvorrichtung des sogenannten Otis-Aufzuges Fig. 261 der amerikanischen Aufzug-Bau-Gesellschaft Otis Brothers & Co. in New-York. Der Fahrstuhl dieses Aufzuges hängt an vier Seilen, welche über vier, über der Mitte des Fahrstuhls angebrachte Rollen gehen, sich sodann seitwärts wenden, zu je zweien an den Seiten des Fahrstuhls herablaufen und an je einem Hängebolzen angreifen. Der Fahrstuhl steht daher auf einer starken Traverse, welche von den erwähnten vier Bolzen getragen wird. Je zwei zu einem Paare vereinigte Bolzen greifen an einem, um den Zapfen 2 drehbaren Hebel bei 1 und 3 an. Reißt nun z. B. das linksseitige Seil, so konzentriert sich der Zug im rechten Seil, der Bolzen bei 3 kommt zur Wirkung und dreht den rechtsseitigen Arm des Hebels nach aufwärts, wodurch mittelst der Schraube 4 der um 6 drehbare Druckhebel ebenfalls nach aufwärts gehoben wird, seinerseits auf den Keil wirkt und diesen der Führung anpreßt; da die Achse 6 unter dem Fahrstuhl bis zur anderen Seite verlängert ist, wird auch der zweite Keil zur Wirkung gebracht. Reißt das rechtsseitige Seil, so kommt das linksseitige zur Wirkung, dreht bei 1 den Hebel hinauf und bringt dadurch die Schraube 5 zur Wirkung auf den um 6 drehbaren Hebel, der nun wieder das Einkeilen des Keiles bewirkt. Der Fahrstuhl ruht daher eigentlich auf zwei wagenartigen Konstruktionen, welche bei der geringsten Störung im Gleichgewicht die Fangkeile zur Wirkung bringen. Der Aufzug ist ferner mit einem Schwungkugel-Regulator versehen, welcher bei einer zu großen Geschwindigkeit des Fahrstuhls die Fangvorrichtung in Thätigkeit setzt. Der Aufzug wird hydraulisch betrieben.

Ganz ähnlich ist die, aus den Fig. 362 und 363 ersichtliche, von der Maschinenfabrik Th. Lissmann in Berlin ausgestellte Fangvorrichtung. Hier bedeutet s und s_1 die eine Hälfte der Hängseile, die in Gruppen zu zwei Stücke an jeder Seite des Fahrstuhls befestigt sind, so daß der Fahrstuhl an vier Seilen hängt. Jede dieser Seilgruppen greift an einem doppelarmigen Hebel H an, welcher auf der horizontal angeordneten Welle w aufgekeilt ist, die in Lagern des Gestelles liegt. Auf derselben Welle

sind noch zwei einarmige, parallel gestellte Hebel h und h_1 aufgekeilt, an den Enden dieser Hebel sind charnierartig bei a und a_1 die Zugbolzen b und b_1 angebracht, die an den Enden des kurzen doppelarmigen Hebels $i i_1$ verstellbar befestigt sind, welcher letzterer auf der ebenfalls horizontal gelagerten Welle w_1 , aufgekeilt sind. Auf dieser Welle befindet sich ein fester Gabelarm a , welcher unter die Fangkeile K an den T-förmigen Leitsparren L greift.

Reißt das Seil s , so wird der mit s_1 verbundene Arm des Hebels H nach aufwärts bewegt, dadurch kommt der Zugbolzen b zur Wirkung auf i und die Gabel a sowie die Keile K werden nach aufwärts zwischen Leitsparren und Gestelle geschoben. Diese Wirkung wird durch die in der Gabel a befindliche gerippte Rolle r erhöht, welche beim Heben von a mit der Kante der Leitsparren in Berührung kommt und durch Reibung die Gabel kräftig nach aufwärts drängt. Reißt s_1 , so kommt der Druckbolzen b_1 auf i_1 zur Wirkung und ergibt dasselbe Resultat. Die Drehung der Welle w_1 wird durch einen nach abwärts reichenden Arm und eine Verbindungsstange v auf die andere Seite des Fahrstuhles übertragen und bringt dort ebenfalls ein Einkeilen der Keile mit sich.

Endlich ist noch die in Fig. 364 und 365 ersichtliche Vorrichtung der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gesellschaft in Eisleben zu erwähnen. Bei derselben dienen Drahtseile als Führung und an diese Drahtseile wird der Keil K durch die Wirkung einer Feder mittelst des Hebelarmes a angeedrückt.

Eine Excenter-Fangvorrichtung an einem Fahrstuhle der Augsburger Buntweberei von L. A. Riedinger ist in den Fig. 366 und 367 gezeichnet und besteht aus den beiderseits der Führung f befindlichen Excentern e , auf deren Achsen die Arme $a a$ aufgekeilt sind. Diese Arme liegen auf einer gemeinschaftlichen, durch den Bolzen b vertikal geführten und durch eine Spiralfeder konstant nach aufwärts gedrückten Platte auf, während auf diese Arme a ein doppelarmiger, um x drehbarer Hebel h drückt, dessen langer Hebelarm durch eine Zugstange z mit dem Trageil verbunden ist. Durch die Spannung des Seiles werden die Excenter in ihrer Ruhestellung erhalten; reißt das Seil, dann kommt die Spiralfeder zur Wirkung und dreht die Excenter so, daß sie fangen.

Ebenfalls mit einer Excenter-Fangvorrichtung versehen ist der, in Fig. 368 dargestellte Bieraufzug der Schultheissi'schen Brauerei in Berlin. Derselbe hängt an zwei Gurten $g g$, an welchen wieder ein Trageil oder eine Kette in der Weise befestigt ist, daß die Enden desselben an dem Hebel der Fangvorrichtung bei a angebracht und in der Mitte zwischen den Gurten über zwei Rollen $r r$ laufen, welche am Querstück Q des Fahrstuhls drehbar befestigt sind. Der erwähnte Hebel ist mit einer in $l l_1$ gelagerten Spindel x verbunden, welche an ihrem Ende das in der Nähe der Führungen f befindliche Excenter e trägt. Das Eingreifen der Excenter wird durch Spiralfedern f bewirkt, welche auf eine Platte wirken, die ihrerseits durch Bolzen und Schnur mit x verbunden ist.

Bei demselben Bieraufzug war eine mit der Ausrück-

stange verbundene Bremsvorrichtung angebracht, welche in der Fig. 369 dargestellt ist. An der Gabelstange s nämlich befindet sich ein um einen rechten Winkel gebogenes Blech b und unter das Blech greift mit einer Rolle r der um x drehbare Bremshebel h , der an seinem rechten Arm mit dem Bremsklotz k , an seinem linken Arm mit einem Gewichte G versehen ist und welcher durch das Blech b in seiner Stellung erhalten wird. Beim Ausrücken des Riemens verschiebt sich das Blech b so weit, daß die Rolle r , mithin der Hebel h frei wird, das Gewicht G kommt dadurch zur Wirkung und drückt den Bremsklotz an die Bremsscheibe S . Ebenfalls mit demselben Bieraufzug ist der in Fig. 370 gezeichnete Signalapparat verbunden, welcher während der Bewegung des Aufzuges Signalschläge auf eine Glocke ertönen läßt. In der Nähe der Glocke g befindet sich das mit kurzen Zähnen versehene Rad R , welches auf den, um x drehbaren Schlaghebel wirkt. Die Bewegung dieses Hebels wird dadurch erreicht, daß außer diesem Rädchen und der Glocke noch eine Schnurscheibe s am Fahrstuhl angebracht und über diese, sowie über das mit Nuth versehene Rädchen R eine Schnur n herumgelegt ist, deren Enden am tiefsten und höchsten Punkte des Aufzuges bei $o o_1$ befestigt ist. Bei jeder Bewegung des Bieraufzuges kommt daher das Rädchen in Bewegung und bringt aufeinander folgende Glockenschläge hervor.

Bei dem in Fig. 371 dargestellten Aufzug von der Maschinenfabrik von W. Quester in Köln besteht die Fangvorrichtung aus den Excentern e , welche am Gestelle des Fahrstuhls u , beiderseits der Leitbäume f um Achsen x drehbar angeordnet sind. An diesen Achsen sind einerseits die Hebelarme $a a$, andererseits die kurzen Hebelarme a_1 festgekeilt. Erstere sind durch die Zugseile z mit dem Trageil t , die letzteren mit einem Seil s verbunden, welches am höchsten Punkte des Aufzuges über die Rolle R geht und mit dem Gewichte G belastet ist. Durch das Anziehen des Trageiles werden die Arme a in die Schleifen b gehoben und dadurch erst das Heben des Fahrstuhles ermöglicht, gleichzeitig werden aber auch die Excenter in ihre Ruhestellung gedreht. Reißt das Seil, so fallen die Hebel a , der Fahrstuhl hängt nur mehr mittelst der Achsen x an dem Seil s , welches sich nun spannt und die Excenter zur Wirkung bringt.

Bei der Konstruktion von M. Rossbach Fig. 372, 373 und 374 ist zu beiden Seiten des Fahrstuhls, nahe den Leitbäumen f je ein dreieckiges Excenter e an einer Stange s so angehängt, daß es mit einer Ecke in einem Winkel des Ansatzes a sitzt. Die Zugstange s ist durch einen, um x drehbaren Winkelhebel w und eine Zugstange z mit dem Trageile S verbunden. Reißt dieses Seil, so kommt die Spiralfeder f zur Wirkung, das Querstück q fällt und dreht den Hebel so, daß ein Zug auf s ausgeübt wird, durch welchen das Excenter zur Wirkung kommt. Die Konstruktion kann auch in der, in Fig. 373 angegebenen Anordnung zur Anwendung kommen. Hervorzuheben an diesem Fahrstuhl ist noch, daß derselbe sofort in Ruhe versetzt wird, wenn derselbe mit seinen Boden auf einen Gegenstand oder eine Person auftrifft, um eine

Verletzung in dem Falle zu verhüten, wenn sich bei unvorhergesehenem Niedergange des Fahrstuhls Jemand unter demselben befinden sollte. Dieser Apparat besteht aus einem unter dem Boden des Fahrstuhls an vier Kettchen K hängenden, mit Netzwerk überspannten, leichten Rahmen R , welcher an beiden Seiten des Fahrstuhls durch einen um x_1 drehbaren Winkelhebel mit dem Excenter so in Verbindung steht, daß auch bei dem leisesten Heben des Rahmens das Excenter zur Wirkung kommt und den Fahrstuhl festhält.

Eine Kombination von Hebel- und Excenter-Fangvorrichtung zeigt die in Fig. 375 dargestellte Vorrichtung des Silber- und Bleibergwerks zu Friedrichsseggen a. d. Lahn. Außer den messerartigen Hebeln h , welche durch die Feder f bethätigt werden und auch von der Schale aus mittelst des Drahtzuges z z eingerückt werden können, sind noch, und zwar am unteren Theile des Fahrstuhls, um x drehbare Excenter e angebracht, welche ebenfalls von der Feder, durch Vermittlung des doppelarmigen Hebels h_1 und der Zugstange z_1 zur Wirkung gebracht werden können.

Da die Betriebssicherheit einer Fangvorrichtung gewöhnlich von der Spannung der Feder abhängt, durch welche dieselbe bethätigt wird, hat M. Martin bei seiner in den Fig. 376 und 377 dargestellten Excenter-Fangvorrichtung eine Anordnung getroffen, durch welche die Spannung der Feder b Fig. 377 bedeutend erhöht werden kann. Zu diesem Behufe wird die Excenterachse, an welcher die Federn wirken, zur Erhöhung der Spannung gedreht und in dieser gespannten Stellung durch Schalträder so festgehalten, in welche je ein hebelartig konstruierter Schaltkegel h dadurch eingreift, daß derselbe an seinem anderen Ende mit dem Trageil verbunden ist. Reißt das Seil, so fällt dieser Hebel herab, läßt den Schaltkegel aus und bringt dadurch die Excenter a zum Eingriff. Um nun beim Aufsitzen des Fahrstuhls ein Auslösen der Klinken zu verhüten, ist unter denselben ein Querholz i auf den Fahrstuhl lose aufgelegt, welches durch die an den Führungen angebrachten Ansätze o gehoben wird, dadurch auf die Feder n wirkt und ein solches Auslösen verhindert.

Die von F. Pelzer in Dortmund ausgestellte Excenter-Fangvorrichtung Fig. 378 ist so konstruirt, daß sie die Aufzehrung der lebendigen Kraft des fallenden Fahrstuhls auf einem bedeutend längeren Wege erreicht, als dies sonst der Fall ist. Zu diesem Behufe wächst die Excentricität langsamer, und ist an das Excenter R noch eine Fortsetzung mittelst des Gelenkes L angeschlossen so daß man dasselbe als ein verlängertes Excenter, oder besser Excenter mit verlängerter Wirkungsfläche bezeichnen kann. Zur genauen Führung des Verlängerungsstückes S , welches sich selbstthätig in eine entsprechende Aussparung des Excenters einlegt, dient die Führungsschiene F . Um die Wirkung dieses Apparates zu sichern, sollte derselbe ganz in einen Blechkasten eingeschlossen sein, da sonst namentlich in feuchten Schächten die Beweglichkeit des Gelenkes leiden könnte. Die Konstruktion des Apparates beruht auf richtigen Grundlagen; mit den in seiner Schrift „Der gegenwärtige Stand der Fangvorrichtungen“ ausgesprochenen Anschauungen des Konstrukteurs über die Keil-

fangvorrichtungen kann ich mich nicht einverstanden erklären; ich habe in meiner eigenen Praxis zu gute Resultate mit denselben erlebt. Selbstverständlich muß die Bremsfläche des Keiles ebenso geraucht sein wie die des Pelzer'schen Excenters.

Von Fangvorrichtungen, welche bloß auf einer Bremswirkung beruhen, sind folgende zu nennen:

Die Fangvorrichtung von F. Wilks zu Recklingshausen Fig. 379. Bei derselben sind die Führungsbäume f mit einer Zahnstange versehen, in welche beim Bruch des Trageiles Zahnräder z eingreifen, die an dem Ende eines um x drehbaren Hebels h drehbar angeordnet sind, während das andere Ende dieses Hebels mit dem Trageil in Verbindung steht. Infolge der Spannung des Trageiles bleiben die Zahnräder außer Eingriff mit der Zahnstange; reißt jedoch das Seil, so greifen diese Räder sofort ein, bewegen sich demzufolge etwas nach aufwärts und bringen dadurch die an derselben Achse befestigten Bremscheiben b mit den am Fahrstuhl befestigten starken Bremsklötzen K in Berührung. Durch diese Bremswirkung, bei welcher das Gewicht des Fahrstuhles an einem Hebelarm als Kraft wirkt, sollen die Scheiben b und mit denselben die Zahnräder z zur Ruhe gebracht werden.

Die Fangvorrichtungen von Wolf, ausgestellt von der Firma Friemann und Wolf in Zwickau. Diese Konstruktion, dargestellt in den Fig. 380 und 381 besteht aus vier Bremsklötzen k , welche paarweise an zwei starken, wagrecht angeordneten und verschiebbaren Trägern h angebracht sind. Jeder dieser Träger ist aus zwei breiten Schienen zusammengesetzt, die mittelst starker Bolzen miteinander verbunden sind, und zwischen welchen sich, in der Nähe der Bremsklötze, Schraubenmutter f befinden. Durch zwei einander gegenüber liegende Muttern, geht ein an den Enden mit entgegengesetzt gerichteten Gängen versehener Schraubenbolzen e hindurch, welche in den Lagern m gelagert und in der Mitte mit einem Zahnrad d verbunden sind. Links und rechts von diesem Zahnrad greift die Gabel des Armes a an, welcher Arm mit seinem oberen Ende an einem mit dem Trageil verbundenen Querstück befestigt ist. Zwischen diesem Querstück und der Traverse A des Fördergestells ist eine starke Spiralfeder C eingeschaltet. Bei gespanntem Seil sind die Räder d in entsprechender Entfernung von den Leitbäumen B ; reißt jedoch das Seil, so kommt die Feder C zur Wirkung und verschiebt die Räder so weit, daß dieselben mit den Leitbäumen in Berührung treten, was dadurch möglich ist, daß die Muttern f an Zapfen befestigt sind, die in Schlitten i sich zu bewegen vermögen. Sobald nun die Räder d die Leitbäume berühren, werden dieselben durch Reibung in Rotation versetzt, demzufolge die Muttern f , d. h. die Träger h gegen einander bewegt, und endlich die Bremsklötze k mit großer Kraft an die Leitbäume angepreßt werden. Durch die so eingeleitete und immer stärker werdende Bremsung soll der Fahrstuhl langsam zur Ruhe gebracht werden.

Eine ebenfalls bloß auf einer Bremswirkung beruhende, in Fig. 382 dargestellte Fangvorrichtung ist die der Kühnle'schen Maschinenfabrik in Frankenthal. Die Eigenthümlichkeit dieser Vorrichtung besteht

darin, daß entgegenallen anderen diesbezüglichen Konstruktionen, bewegliche Führungsbäume f zur Bremsung benützt werden. Die Vorrichtung ist daher nicht in den Fahrstuhl, sondern in die Führung verlegt. Wie aus der Figur ersichtlich, hängt der Fahrstuhl T an dem Trageil S , welches über zwei Seilscheiben s, s_1 geführt ist und mit einem unten stehenden Motor in Verbindung steht. Während nun die eine Scheibe s am linken Arm eines doppelarmigen, um x drehbaren Hebels h angebracht und daher um x beweglich ist, läuft die Scheibe s_1 auf x selbst, und ist demzufolge nur drehbar. An dem anderen Arm des Hebels h ist die Zugstange z angeordnet, die mit dem Gewicht G belastet ist und bei a mit einem am Gelenke g beweglichen Hebel h_1 verbunden ist, welcher bei b an dem unteren Ende eines um einen oberen Punkt schwingenden Führungsstückes f angreift. Da das Gewicht G das Gewicht des Fahrstuhls ausgleicht, bleibt der Hebel h im Betriebe in seiner wagrechten Normalstellung; reißt jedoch das Trageil S , so wird G frei, fällt, und drückt dadurch mittelst des Hebels h_1 die Führung f gegen den Fahrstuhl. Im Modell war die Wirkung eine ganz entsprechende.

Eine Kombination von Hebel- und Bremswirkung findet statt bei der in Fig. 383 und 384 dargestellten Hypersielsen Fangvorrichtung. Die wirkenden Theile bestehen hier aus gabelförmigen, in der Oeffnung gezahnten starken Pratzen p , welche um die Achse x drehbar und durch die Arme a und die Zugstangen z mit der Scheibe S in Verbindung stehen. Diese Scheibe ist um die am Fahrstuhl befestigte Achse x_1 drehbar und durch einen Arm a_1 und eine Kette k mit dem Trageil T verbunden, welches im gespannten Zustande die Pratzen p in der gezeichneten Stellung erhält. Bei eintretendem Seilbruch kommt eine an x_1 wirkende Spiralfeder zur Wirkung und dreht die Protzen so, daß dieselben mit ihrer Gabel den Leitbaum f zwischen sich fassen, wie dies in Fig. 384 dargestellt ist. Durch das Eindringen der Riffen und durch die Bremswirkung gelangt der Fahrstuhl zur Ruhe. Die Gabelöffnung der Pratzen kann auch dreieckig gestaltet werden.

Was nun die anfangs erwähnten Sperrvorrichtungen an diesen Aufzügen anbelangt, so geht das Bestreben neuerer Zeit dahin, dieselben so zu konstruiren, daß ein Oeffnen des Zuganges zum Aufzugsraum nur dann möglich ist, wenn der Fahrstuhl an demjenigen Punkte angelangt ist, an welchem sich der Verschluß befindet, und daß eine Bewegung des Fahrstuhls so lange mit Sicherheit verhindert wird, als der Zugang noch nicht gesperrt ist. Dabei sollen der Sicherheit wegen beide Zwecke durch selbstthätig wirkende Mechanismen erreicht werden.

Nicht alle, aber viele der zur Ausstellung gebrachten Konstruktionen entsprechen diesen Anforderungen.

Die in den Fig. 376 und 377 dargestellte Sperrvorrichtung am früher besprochenen Aufzuge von M. Martin, besteht aus einer wagrecht geführten Sperrstange s , welche durch eine Feder in die Oeffnung eines an dem einen Thürflügel angebrachten Ansatzes b eingedrückt wird und dadurch diesen Thürflügel festhält. Da dieser Flügel mit dem zweiten durch eine unter der Thürschwelle befindliche Zahnradübersetzung verbunden ist,

wird dadurch gleichzeitig auch dieser zweite Thürflügel fixirt. Die selbstthätige Oeffnung dieser Sperrvorrichtung wird vom Fahrstuhl herbeigeführt, welcher mittelst einer Schiene auf eine Rolle wirkt, die am Ende der Sperrstange s angebracht ist, wodurch ein Herausziehen dieser Stange aus dem erwähnten Ansatz herbeigeführt wird, worauf die Thür geöffnet werden kann. Um nun während des Offenstehens der Thüre eine Bewegung des Fahrstuhls unmöglich zu machen, befindet sich an der Angel des rechtsseitigen Thürflügels ein Sektor a (Fig. 386), welcher mit seinem Bogen in den Ausschnitt eines vertikal angeordneten, hohlen Cylinders eingreift, in dem ein an der Steuerstange befestigter voller Cylinder h spielt. An diesem Vollecylinder ist ein dem Ausschnitte des Hohlcyllinders entsprechender Ausschnitt und eine von diesem Ausschnitt nach oben und unten auslaufende Nuth angebracht, in welche ein kurzer Zapfen des Sektors a paßt.

So lange die Thür geschlossen ist, befindet sich der Sektor in einer solchen Stellung, daß der erwähnte Zapfen in die Richtung der Nuth fällt, und in diesem Falle läßt sich die Steuerstange anstandslos bewegen, d. h. der Fahrstuhl in Bewegung setzen; sobald jedoch die Thüre offen steht, befindet sich der Sektor in gedrehter Stellung und steht so in dem Ausschnitt des Vollecylinders, daß dessen Bewegung, d. h. die Ingangsetzung des Fahrstuhls unmöglich wird.

Dieselbe Vorrichtung ist an einem von Jung und Rachel in Reichenberg ausgestellten Aufzug zur Anwendung gebracht.

Nicht schlecht kombinirt, aber weniger sicher ist die in den Figuren 387 und 388 dargestellte Sperrvorrichtung der Maschinenfabrik von Hopmann in Köln. Die Charniere cc der drehbaren Gitterthür t sind an einem schweißeisernen, um x drehbaren Balken b befestigt, welcher in schiefer Stellung sich an die eine Gerüstsäule s anlegt, an welcher auch der die Achse x tragende Arm a befestigt ist. An derselben Säule sind auch zwei Schienen i angebracht, zwischen welchen auch der Balken b gerade geführt ist, und zwischen welchen eine Spiralfeder angebracht ist, durch welche der Balken b in seiner schiefen Lage erhalten wird. In dieser Lage des Balkens b ist das Oeffnen der Thüre deshalb nicht ausführbar, weil ein an dem oberen Charnier der Thüre angebrachter Lappen l , welcher senkrecht zur Thürfläche steht, an einer an der Säule s befestigten Schiene dicht anliegt. Die selbstthätige Oeffnung der Thüre wird nun dadurch herbeigeführt, daß eine Knagge K des Fahrstuhls F an die Rolle r eines mit dem Balken b verbundenen Armes a_1 stößt und den Balken b sammt der Thür um die Achse x drehend so lange nach auswärts drängt, bis der Lappen l an der erwähnten Schiene entlang gleitend frei wird und die Thür, wie dies aus der punktirten Stellung zu ersehen, wegen der nun nach auswärts gerichteten schiefen Lage des Balkens b , selbstthätig aufspringt. Bei dieser Drehung um x , drückt der Balken b die oben erwähnte Spiralfeder zusammen, und begrenzt dadurch dessen Bewegung. Die Sicherheit der Vorrichtung ist deshalb eine geringere, weil es sich nur um die Ueberwindung des Widerstandes dieser Spiralfeder handelt, um diese Lage des

Balkens b auch durch einen Zug mit der Hand, und dadurch das Aufgehen der Thüre herbeizuführen; es müßte denn diese Feder sehr stark hergestellt werden. Der Vortheil besteht darin, daß die Thüre selbstthätig aufspringt.

Bei einem Aufzug der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Dessau ist die Sperrvorrichtung in der aus den Fig. 389 und 390 ersichtlichen Weise durchgeführt. Die mit dem Thürriegel verbundene, im Horizontalschnitte Fig. 389 dargestellte, in Führungen gehende Schiene s ist an ihrem abgelenkten Ende mit einer Zahnstange z versehen, die in ein Zahnrad z_1 eingreift, welches seinerseits wieder in eine an der geführten Stange s_1 angebrachte Zahnstange z_2 eingreift, welche letztere Stange mit dem Ansatz a versehen ist. Wird nun der in der Zeichnung nicht ersichtliche Thürriegel durch den Fahrstuhl frei, so kann derselbe von außen oder innen zurück, d. h. nach links geschoben werden, wobei auch eine Verschiebung von z in gleicher Richtung, und dadurch wieder eine Verschiebung von s_1 , resp. a in der Pfeilrichtung Fig. 389 herbeigeführt wird. Dadurch aber schiebt sich der Ansatz a zwischen die zwei an der Steuerstange S befestigten Cylinder cc und verhindert dadurch jede Bewegung der Steuerstange, d. h. eine Ingangsetzung des Fahrstuhls so lange, bis die Thüre wieder geschlossen und der Riegel vorgeschoben ist, wobei die entgegengesetzte Bewegung von z , z_1 , s_1 und a stattfindet. Die Bewegung dieser Theile war bei dem ausgestellten Aufzuge eigentlich nicht von der Bewegung des Riegels, sondern von dem Öffnen und Schließen der Thüre abhängig.

Ganz entsprechend angeordnet ist der in den Fig. 391, 392 und 393 dargestellte Sperrmechanismus der Maschinenfabrik von Th. Lissmann in Berlin. Derselbe besteht aus der Vorlegestange V , welche den Fahrstuhlraum gegen den Zugang abschließt. Diese Stange ist so lange in wagrechter Stellung festgehalten, bis der Fahrstuhl an derselben Stelle angelangt ist und feststeht. Zur Erreichung dieses Zweckes ist die Stange um den Bolzen xx drehbar und am Ende dieses Bolzens mit dem hornartig gekrümmten Sperrstück s verbunden, welches, wie aus der punktierten Stellung Fig. 392 hervorgeht, mit seinem Ende an der Seitenfläche des Riegels r anliegt und so lange in diese Stellung gezwungen ist, als der Riegel r seine Stellung beibehält. Dieser Riegel nun, welcher an einer festgeschraubten Platte p in Führungen f geht und durch eine Feder konstant nach rechts gedrückt wird, ist an seinem Ende mit der Rolle R versehen, auf welche die am Fahrstuhl befestigte (punktierte) Knaagge K einwirkt, wodurch der Riegel r zurückgezogen wird. Sobald dies geschehen ist, wird s frei und die Vorlegestange kann in die Höhe gehoben werden. Gleichzeitig soll aber auch die Fixirung des Fahrstuhls eingeleitet werden, um eine Bewegung desselben bei gehobener Vorlegestange zu verhüten. Zu diesem Behufe besitzt das Sperrstück s an seiner unteren Verlängerung den Schlitz a , in dem der Bolzen b spielt, welcher mit einem in der Führung f_1 wagrecht geführten, im Querschnitte runden, Vorschubriegel v verbunden ist. Dieser Riegel wird nun durch das Heben

der Vorlegestange so über eine Schiene des Fahrstuhl-Gestelles geschoben, daß ein Heben desselben unmöglich wird. Erst mit dem Niederlegen der Vorlegestange in die wagrechte Lage, kann der Fahrstuhl wieder gehoben oder gesenkt werden, worauf durch das Vorschnappen des Riegels r die Fixirung dieser Stellung der Vorlegestange stattfindet. Zu bemerken ist noch, daß die Vorlegestange durch eine in m eingeschlossene Feder in der aufgeklappten Stellung gesichert wird, und daß in Fig. 391 der Riegel r in zurückgezogener, in Fig. 393 in vorgeschobener Stellung gezeichnet ist.

Da die Verschiebung des Riegels v das Einrücken des Betriebsriemens nicht hindert, könnte möglicher Weise eine Deformation dieses Riegels eintreten; um nun nicht den Fahrstuhl, sondern die Ausrückvorrichtung zu fixiren, ist von derselben Firma die in den Fig. 394, 395 und 396 dargestellte Konstruktion ausgeführt und ausgestellt worden. Hier ist die um x drehbare Vorlegestange V ebenfalls mit einem ähnlich gestalteten, an x festgekeilten Sperrstück s verbunden, welches sich mit einer geraden Fläche an den wie oben konstruirten Riegel r anlegt und dadurch solange an einer Drehung verhindert ist, bis der Riegel durch den Fahrstuhl zurückgezogen wird. Ist dies geschehen, so wird s und damit die Vorlegestange drehbar, und diese kann nun gehoben werden. Bei dieser Bewegung von V , resp. von s , wirkt ein an s befestigter Bolzen b auf den Arm a , diesen und damit die vertikal geführte Stange n in die Höhe hebend. Dadurch nun wird mittelst des Gelenkes g und des Armes A der an einer Platte P drehbar gelagerte Cylinder c gedreht, wodurch dessen früher senkrecht gestellter Schlitz in eine wagrechte Lage kommt. An der Platte P ist nun in senkrechten Führungen die mit dem Steuerseil oder der Steuerstange t verbundene Schiene S geführt, in deren viereckigen Ausschnitt der Cylinder c eingreift. So lange nun der Schlitz des Cylinders senkrecht gestellt ist, kann die Schiene S bewegt, d. h. der Fahrstuhl in Bewegung gesetzt werden; ist jedoch der Schlitz infolge der Hebung der Vorlegestange wagrecht gestellt, so kann S , d. h. die Steuerstange nicht bewegt und der Fahrstuhl nicht in Bewegung gesetzt werden.

Bei beiden Apparaten wäre nur zu wünschen, daß die wenig sichernde Vorlegestange durch eine Thür ersetzt werde.

Eine theilweise Aehnlichkeit mit dieser letztbesprochenen Vorrichtung zeigt eine von der königl. Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellte, aus den Fig. 397 und 398 ersichtliche Sperrvorrichtung. Hier ist mit dem die Thür T sperrenden Riegel r eine in Lagern ll drehbare Spindel x verbunden, welche an ihrem Ende die Gabel g und in der Nähe von l den Arm a besitzt. Dieser Arm ist an seinem unteren Ende mit einer Oeffnung versehen, in welche das gekrümmte Ende des wagrecht geführten Vorschubriegels v durch die Feder f eingedrückt wird, wodurch eine Fixirung von x , d. h. von r erreicht und eine Oeffnung der Thür unmöglich gemacht ist. Eine Ausrückung des Riegels v wird durch die Wirkung des eintreffenden Fahrstuhls F auf die Endrolle R dieses Riegels herbeigeführt; nun kann r gehoben und die Thür geöffnet werden. Mit dem Heben von r aber

wurde gleichzeitig eine Drehung von x und der Gabel g vollführt, deren früher senkrecht stehende Oeffnung nun in eine wagrechte Stellung kommt. Da nun die Gabel sich in einem Ausschnitt der Ausrückschiene S des Fahrstuhls befindet, kann eine Bewegung des letzteren bei wagrecht gestellter Gabel g nicht eingeleitet werden. Erst wenn diese Gabel, resp. der Riegel r wieder gedreht ist, ist diese Bewegung möglich.

Bei diesem Fahrstuhl ist eine am Triebwerke angebrachte Bandbremse von unten zu handhaben.

Eine von der Hauptwerkstatt Grunewald der königl. Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellte Sperrvorrichtung ist in der Fig. 399 skizzirt. Bei derselben ist die Sperrung der Thür T durch den Sperrhaken h erreicht, vor dessen nach abwärts gerichteter Zunge z sich der Riegel r infolge der Wirkung der Feder f schiebt. An diesem Riegel befindet sich ein Arm a , welcher beim Eintreffen des Fahrstuhls F von der Knagge K desselben weggeschoben wird. Dadurch wird nun bei gleichzeitiger Zusammendrängung der Feder f der Riegel r so weit zurückgedrängt, daß die Thür T geöffnet werden kann. Bei diesem Aufzuge ist eine Bremsvorrichtung in Anwendung, welche aus einer durch den ganzen Aufzugschacht reichenden Zahnstange besteht, in welche ein am Fahrstuhl befestigtes Zahnrad eingreift, das mit einer Centrifugalbremse in Verbindung steht und dadurch die Geschwindigkeit des Fahrstuhls regulirt.

Eine dritte in Fig. 400 dargestellte, von der Hauptwerkstätte Markgrafendamm der königlichen Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellte Sperrvorrichtung ist in der Weise kombinirt, daß der Fahrstuhl F auf die Rolle r eines Armes a auftrifft, welcher letzterer an der drehbaren Spindel ss befestigt ist und durch Drehung dieser Spindel und Uebertragung dieser Bewegung durch den Arm a , und die Zugstange z auf die Charniere der Thür T das selbstthätige Oeffnen dieser Thüre bewirkt. Die beiden Flügel dieser Thüre können in der in Fig. 401 (Taf. XXX) dargestellten Weise mit einander verbunden sein. Nach dem Heben des Fahrstuhls wird die Thür durch die Wirkung einer Feder wieder geschlossen.

Die in Fig. 402 dargestellte Sperrvorrichtung an einem Aufzuge der Baumwollspinnerei von Stadtbach zu Augsburg, besteht aus einer Hebelkombination, welche durch die Knagge K des Fahrstuhls in Thätigkeit gesetzt, den Sperrhaken h aus der Thür T aushebt.

Der von der königl. Bergwerksdirektion zu Saarbrücken ausgestellte Sicherheitsthüren-Verschluß für die Förderkörbe der Steinkohlengrube Dechen ist aus den Fig. 403 und 404 ersichtlich. Derselbe besteht aus der vertikal gestellten, drehbaren Sperrstange B , deren Drehung im gesperrten Zustande durch den in S eingelegten Riegel K verhindert wird. Um nun eine leichte Hebung dieses Riegels zu verhindern, geht durch ein Loch l des Riegels (Fig. 404) ein Ring R , welcher durch einen Bolzen festgehalten wird. Eine Lösung des Ringes vom Riegel ist dadurch ermöglicht, daß beide mit einer kreuzweise geschnittenen Kerbung K versehen sind, die wenn sie auf-

einandertreffen, eine solche Lösung ermöglichen. Der Ring wird durch ein kleines Gewicht G während der Fahrt in einer solchen Stellung erhalten, daß ein Aufeinanderfallen der Kerbungen nicht eintreten kann. Die Konstruktion scheint zu komplizirt für den Verschluß eines Fördergestelles in einem Kohlschacht, indem doch die Förderung mit bedeutender Geschwindigkeit betrieben werden muß.

Fig. 405 und 406 zeigt einen Verschloß an einem einseitigen Sackaufzug. Derselbe besteht aus einem, den Aufzugraum von drei Seiten abschließenden, um x drehbaren Schutz-Rahmen r , welcher mit einem federnden Arm a versehen ist, der an einem entsprechend gestalteten Ansatz A des Fahrstuhls F in gehobenem Zustande festgestellt werden kann und sofort wieder herabfällt, wenn der Fahrstuhl nach oder aufwärts bewegt wird.

Bei einem in Fig. 407 dargestellten, ebenfalls einseitigen Aufzuge der Maschinenfabrik von Gebr. Weismüller zu Bockenheim-Frankfurt wird die den Aufzugraum abschließende Vorlegestange V dadurch in die Höhe gedreht, daß die Knagge k des Fahrstuhls F auf die Rolle r auftrifft und diese durch Hebel, Zugstange und die drehbare Spindel s selbstthätig eine Hebung der Vorlegestange herbeiführt. Der Fahrstuhl ist mit einer Hebel-Fangvorrichtung versehen, zu deren Erprobung eine Auslöseschlinge H angebracht ist, welche durch die Schnur u in Thätigkeit gesetzt werden kann.

Sehr häufig sind einfache Verschlüsse, wie sie auch der schon besprochene Bieraufzug der Schultheissi'schen Brauerei aufweist, dessen Verschluß in Fig. 408 dargestellt ist. Derselbe ist aus einem Schutzgitter g hergestellt, welches an Seilen oder Ketten k hängt, die über Rollen r laufen, und mit einer, in einer Führung gehenden Schiene s versehen sind, auf deren ausladenden Fuß der Fahrstuhl F bei seiner Ankunft auftrifft.

Aehnlich konstruirt ist der Schachtverschluß des Silber- und Bleiwerks zn Friedrichsseggen a. d. Lahn.

Bei den Sicherheitsthüren des Itzenplitz-Schachtes I des Steinkohlen-Bergbaues Reden stößt der aufwärts gehende Fahrstuhl an einen in schräger Führung laufenden Schlitten, welcher durch zwei Seile die über Rollen laufen, mit 2 doppelarmigen Hebeln verbunden ist, an deren Enden die einander gegenüber liegenden Schachtgitter hängen. Durch das Aufwärtsgleiten des Schlittens sinken die äußeren schweren Hebelarme herab und heben die beiden Gitter. Beim Abwärtsgen des Förderkorbes sinkt der Schlitten, zieht dadurch die äußeren Hebelarme hinauf und läßt dadurch die Gitter sinken.

Die ebenfalls von der Königl. Bergwerks-Direktion zu Saarbrücken ausgestellte Einrichtung zum selbstthätigen Bewegen der Sicherheitsthüren der Steinkohlengrube Heinitz (System Schüller) ist in den Fig. 409 und 410 dargestellt. Der heraufkommende Förderkorb stößt an einen, in den Schachtraume hineinragenden doppelarmigen Hebel A , an dessen langem Hebelarme das im Cylinder H geführte Gewicht B hängt, während der rechtsseitige kurze Hebelarm an einen Ansatz c des Zahnrades C stößt, an dem das im zweiten Cylinder H geführte Gewicht D hängt. Das Zahnrad C greift in ein kleines Zahnrad E ein, auf dessen

Achse die Kettenscheibe F festgekeilt ist, deren Kette an einem Gewicht G angreift, welch' letzteres wieder durch über Rollen laufende Zugschnüre mit den beiden, einander gegenüberstehenden Schachtgitter verbunden ist.

Wird der Arm A durch den aufgehenden Fahrkorb in die Höhe gehoben, so wird dadurch das Zahnrad C frei, das Gewicht D sinkt, dreht dadurch die Zahnräder C und E , sowie die Kettenscheibe F und zieht das Gewicht G herab, wodurch die Sicherheitsthüren gehoben werden. Geht der Förderkorb herab, so kommt das Gewicht B zur Wirkung, zieht den Arm A herab, dieser dreht das Zahnrad C zurück und dreht die Kettenscheibe so, daß die Sicherheitsthüren sinken, indem sie das Gegengewicht hinaufziehen.

Sehr hübsch durchgeführt ist die Anordnung des Aufzuges von M. Martin in Bitterfeld, welcher aus den Fig. 411 und 412 ersichtlich ist. Ich will hier nicht auf die ebenfalls hübsche Einzelheiten zeigende Betriebsvorrichtung eingehen, sondern bloß die Verschlussvorrichtungen besprechen. Der Aufzugsraum ist hier in eigenthümlicher Weise gegen die Zugänge durch ein Gewebe, Drahtnetz, durch Gurten etc. geschlossen; indem das Ende des Gewebes unten im Raume fixirt, oben mit einer Spannvorrichtung r versehen und zwischen diesen beiden Punkten um den Fahrstuhl so herumgeführt ist, daß es diesen auf drei Seiten vollkommen umgibt, indem es über die am Fahrstuhl angebrachten Walzen w , w_1 , w_2 und w_3 geführt ist. Der Aufzugsraum bleibt demgemäß seiner ganzen Länge nach fortwährend geschlossen und läßt nur die Einsteigseite des Fahrstuhls frei. Der Fahrstuhl ist an seiner Vorderseite durch die Stange s geschlossen, welche an ihrem Drehpunkte mit einer Klemmvorrichtung versehen ist, durch welche das den Fahrstuhl bethätigende Steuerseil festgeklemmt wird, wenn die Schiene hinaufgeschlagen, d. h. der Fahrstuhl in Ruhe ist, so daß in diesem Falle eine Bewegung des Steuerseiles, d. h. eine Ingangsetzung des Fahrstuhles nicht stattfinden kann.

Auf dem Sperrgewebe sind, da man in den Aufzugsraum nicht hineinsehen kann, die Aufschriften „Fahrstuhl oben“ und „unten“ angebracht; außerdem ist das Gewebe gegen ein Eindringen durch die Arme x versteift, die durch Gewichte in ihrer Lage erhalten werden.

Die Fangvorrichtung dieses Aufzuges besteht aus Keilen z , welche durch die, beim Reißen sämtlicher Tragseile eintretende Spannung des Sperrgewebes in Thätigkeit gesetzt werden. Der Aufzug ist mit einem Schwungkugel-Regulator ausgerüstet, welcher bei zu grosser Geschwindigkeit die Bremse d_1 zur Wirkung bringt.

Ähnlich ist der Verschluss des Aufzugraumes bei den von Direktor H. Winkler zu Grünberg in Schlesien ausgestellten Aufzug, dessen Fahrstuhl durch zwei vertikale flachgängige Schrauben bewegt wird und daher keiner Fangvorrichtung bedarf. Dieser aus der Fig. 413 ersichtliche Verschluss ist am Boden des Fahrstuhls F befestigt und besteht aus zwei Gurten g , an welchen, in gleichen Entfernungen die Blechstreifen b wagrecht befestigt sind, wodurch ein vollkommener Verschluss erreicht wird. Jedenfalls müssen die Schienen an mehreren Punkten, etwa durch eine Geradeführung gegen eine Ausbauchung in den Raum geschützt

werden. Der Verschluss ist ein sehr günstiger, muß jedoch auch über dem Fahrstuhl angebracht werden.

Die Fig. 414 zeigt einen, vom Verbands der Kalisalz-Bergwerke ausgestellten wagrechten Schachtverschluss, dessen zwei Flügel F , um Scharniere x beweglich, gleichzeitig gehoben werden. Dies erfolgt dadurch, daß die durch Gewichte G ausbalancirten Flügel mittelst Stangen s mit einem senkrecht geführten Schlitten S verbunden sind, wodurch ein gleichzeitiges Oeffnen beider Flügel gesichert ist.

Bei einem hydraulischen Bahnhofaufzug wird beim Hochziehen der Schale der Aufzugsraum durch zwei Geländer abgeschlossen, welche vorher unten auf Fußbodenhöhe waren. Die oberen wagrechten Abschlusklappen K , Fig. 415 und 416 (Taf. V) werden, selbstthätig gehoben und gegen Umklappen geschützt. Zu diesem Behufe sind diese, um Scharniere drehbare Klappen mit je zwei hackenartigen Ansätzen a versehen, während die aus T-Eisen hergestellte Führungsschiene S des Fahrstuhles über diesem einen Bogen bildet, auf dessen oberstem Punkte auf eine gewisse Strecke der Fuß des T-Eisens abgenommen ist. Diese Stelle kommt nun beim Heben des Fahrstuhls zwischen die zwei Hacken a zu liegen, bei einer Weiterbewegung desselben werden endlich beide Klappen gleichzeitig durch S gehoben und die Hacken a durch den Fuß des T-Eisens gefaßt und festgehalten, wie dies aus der punktirten Stellung zu ersehen. Gewiß ein einfacher und sicherer selbstthätiger Apparat.

Die in den Fig. 417 und 418 gezeichnete Vorrichtung ist eine von M. Martin in Bitterfeld aufgestellte hydraulische Bremse zur Regulirung der Geschwindigkeiten an Aufzügen und besteht aus einem cylindrischen gußeisernem Gehäuse, durch welches die zu bremsende Welle a hindurchgeführt ist. Auf diese Welle ist eine Scheibe b aufgekeilt, in deren vier radialen Schlitten die Wände c sich bewegen, welche durch eine excentrische Führung in ihrer Lage erhalten werden. Dadurch bildet sich im oberen Theile des Cylinders ein bogenförmiger Raum, der durch einen Steg c in zwei gleiche Theile geschieden ist. Wird nun der Cylinder mit Wasser gefüllt, so wird dieser von den sich drehenden Wänden c durch die Oeffnung i des Steges hindurchgetrieben und findet in dieser eine größere oder geringere Bremsung, je nach der Größe des Durchgangsquerschnittes. Dieser kann durch g in entsprechender Weise geändert werden.

Zum Schlusse der Besprechung der Schutzvorrichtungen an Aufzügen wäre noch zu erwähnen:

Der von der Société des charbonages des Près de Fleron ausgestellte Apparat Fig. 419 (Taf. XXXI), welcher dazu dient, um bei dem sogenannten Uebertreiben des Fördergefäßes ein Reißen des Tragseiles zu verhindern. Das Tragseil endet hiebei in der Schleife s , welche an ihrem oberen Ende eine Oeffnung besitzt, durch welche der um x drehbare gebogene Riegel r hindurchgeht. Dieser findet seine Stütze bei a in der um x_1 drehbaren Klemme K , welche ihrerseits an ihrer Drehung durch den, um x_2 drehbaren, mit einem Hacken versehenen Hebel h gehindert wird, der durch eine Feder f in seiner Stellung so lange erhalten wird, bis durch das Uebertreiben das links-

seitige Ende dieses Hebels an die Seilscheibe S angedrückt und dadurch so gedreht wird, daß eine Drehung von K und eine darauf folgende Auslösung von r eintritt, wodurch eine Trennung des Fahrstuhls vom Tragseile erreicht wird.

Die Signal-Vorrichtung Fig. 420 (Taf. XXXI) des Silber- und Bleiberwerks zu Friedrichsagen a. d. Lahn, welche durch ein, durch den Schacht hindurchgehendes Zugseil S bethätigt wird. An demselben ist das Ende des einarmigen, um x drehbaren Hebels h befestigt, welcher wieder den um x_1 drehbaren, mit Gewicht g belasteten Winkelhebel w trägt, dessen hackenförmiges Ende an dem kleinen Arm a zur Wirkung kommt, an dem der Schläger r der Glocke K befestigt ist.

Endlich die von der Freiherrl. von Tucher'schen Brauadministration in Nürnberg ausgestellte, aus Fig. 421 ersichtliche Vorrichtung zur Verhütung des Abstürzens der Mannschaft bei Aufzügen, durch welche Lasten aus dem Freien in Speicherräume geschafft werden. Dieselbe besteht aus einer um Scharniere beweglichen Klappe K , welche durch Zugstangen z in der gezeichneten Lage erhalten wird und an ihrer Außenkante mit einer Walze w versehen ist, um eine Reibung des Tragseils zu verhüten.

Erwähnt zu werden verdient noch der vom Salzbergwerk Schmidtmannshall bei Aschersleben ausgestellte Apparat zum Registriren und Messen der während der Förderung vorkommenden Seilstöße.

Zum Verschließen von Bodenöffnungen, um ein Hineinfallen von Menschen zu verhindern, sind noch folgende ausgestellte Vorrichtungen anzuführen:

Der Bodenverschluß, Fig. 422 und 423, welcher aus zwei, um Scharniere drehbaren Klappen K besteht, an deren Schmalseiten die Winkeleisen k befestigt und durch die Stangen s versteift sind. Im geöffneten Zustande, in dem die Klappen durch die Haken h erhalten werden, bilden diese Winkeleisen einen Abschluß an der Langseite der Öffnung.

Ein in der Fig. 424 skizzirter, sogenannter Durchgangs-Verschluß besteht aus einer drehbaren Klappe K , welche sich an die den Zugang G verschließende Gitterthür T anlegt und dadurch in der gezeichneten schiefen Stellung erhalten wird. Wird die Gitterthüre geöffnet, so fällt die Klappe selbstthätig über die zu deckende Öffnung O . Der Bügel b soll die schiefe Lage der Klappe sichern.

Sehr gut verwendbar ist auch der Ketten-Verschluß von Eilert in Hamburg, welcher in Fig. 425 dargestellt ist. Derselbe ist hergestellt aus zwei eisernen, vertikal gestellten, oben durch ein Querstück q verbundenen Säulen s , an welchen die, durch Ketten k verbundenen Schienen S geführt sind. Dieses Gitter hängt mittelst der Ketten e an dem Querstücke q . An der untersten Schiene sind Schnüre u befestigt, die über die Rollen r laufen und durch eine Klemmvorrichtung K festgeklemmt werden können. Soll der Verschluß geöffnet werden, so können die Schienen durch einen Zug an u zusammengeschoben und bis zum Querstück u emporgehoben werden, welche Lage durch Festklemmen der Schnüre u erhalten werden kann.

Von der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft war die in Fig. 426 dargestellte Vorrichtung aus-

gestellt, welche ein Fallen der Arbeiter beim Begehen der Gasbehälter verhüten soll. Sie besteht aus zehn über das Gasometerdach gespannten Seilen, welche in der angedeuteten Weise befestigt sind; außerdem sind die Arbeiter noch an Seile gehängt.

In diese Gruppe fallen ferner alle Vorrichtungen, welche zur Herstellung einer sicheren Verbindung der Gerüstbalken bei einem Baugerüste dienen, da durch unsichere diesbezügliche Verbindungen schon viele Unfälle herbeigeführt worden sind.

Hierher gehört die von E. Bergmann ausgestellte Patent-Gerüstverbindung System Muth, Fig. 427, 428 und 429, bestehend aus einer mit Spitze versehenen Druckplatte, an welcher eine drehbare Schraubenspindel angebracht ist, die mittelst Schlüssel gedreht werden kann. Auf dieser Spindel befindet sich eine Mutter, welche einerseits mit einer Kette fest verbunden ist, andererseits einen Haken trägt, in welchen das Ende der um die zu verbindenden Balken herumgeschlungenen Kette eingelegt wird.

Das verstellbare Baugerüst von E. Heidrich, Fig. 430 besteht aus einem schweißeisernen Rahmen r , an dessen Enden zwei gekrümmte, in die Gerüstsäulen eintreibbare, drehbare Haken h angebracht sind, die beim Wachsen der Belastung immer sicherer sich mit den Gerüstsäulen verbinden.

Die von der Ehrenfelder Nietenfabrik von M. Harff in Köln ausgestellte Vorrichtung, Fig. 431 und 432, zeigt einen im Winkel gebogenen, am unteren Ende mit Spitzen versehenen Gerüsthaken h , welcher mit Hilfe einer Kette K das Querholz Q an die Gerüstsäule befestigt und dabei durch den eingetriebenen Keil i gespannt wird.

In den Fig. 433 und 434 ist mittelst Gerüsthakens h , Kette und Keil eine vertikale Stange an eine Gerüstsäule befestigt.

Zu erwähnen wären hier noch die an einem Versuchsbau zur Ausstellung gebrachten Gerüsthacken von Träbert in Rathenow, von O. Erfurth in Teuchern und von Gauhe, Gockel & Co. in Oberlahnstein, welche letztere dem von Harff ähnlich ist, aber nicht durch Kette und Keil, sondern durch einen Bügel mit zwei Schrauben angezogen wird.

Ein Theil derjenigen Vorrichtungen, welche eine Beschädigung von Menschen durch das Herabfallen schwerer Gegenstände verhüten sollen, ist in der vorher besprochenen enthalten und ich habe diesen nur einige noch hinzuzufügen. Solche Vorrichtungen sind namentlich bei Aufzügen auf schiefen Ebenen, die nur zur Lastförderung dienen und bei Lastenhebmaschinen in Anwendung.

Die von der Société anonyme des charbonnages de Mariemont ausgestellte, in den Fig. 435 und 436 gezeichnete Fangvorrichtung besteht aus einem um x drehbaren doppelarmigen Hebel h , dessen linksseitiger Arm erbreitert und zu einer kräftigen Stütze ausgebildet ist, welche den bei einem Seilbruche herabrollenden Wagen W aufzufangen und festzuhalten vermag. Diese Stütze wird durch das Gegengewicht G in der entsprechenden Stellung erhalten. Um nun dem hinauflaufenden Wagen kein Hinder-

nis zu bieten, ist an einem nahe dem Geleise stehenden Pflock P ein drehbarer Arm a angebracht, welcher durch eine Schnur u mit dem rechtsseitigen Arme des Hebels in Verbindung steht. Der über die Schiene ragende Arm a wird nun vom hinauflaufenden Wagen erfaßt und zurückgedrängt, wodurch eine Hebung des Gewichtes G , d. h. eine Senkung der Stütze, wie punktiert angedeutet erfolgt.

Die von der königl. Bergwerks-Direction in Saarbrücken ausgestellte, an einem Ketten-Bremsberge des Steinkohlenwerkes König bei Neunkirchen angewendete Fangvorrichtung Fig. 437 ist aus um eine starke Achse x drehbaren Fangarmen hergestellt, welche durch einen an x angekeilten Daumen d dadurch unter den Schienen gehalten wird, daß sich dieser Daumen auf die Nase eines um x_1 drehbaren, einarmigen Hebels h stützt. Dieser Hebel wird durch eine, dem ganzen Bremsberg entlang laufende Schnur u in seiner Lage erhalten, welche Schnur sich am oberen Bremsbergende um eine mit Schalt-rad und Schaltkegel, sowie mit Kurbel K versehene Trommel t wickelt, während dieselbe am unteren Bremsbergende um eine dünne Walze w gewickelt ist und durch ein an einer Scheibe S hängendes Gewicht G in Spannung erhalten wird. Mit der Achse der Trommel t ist ein, eine Scheibe s tragender Arm a verbunden, welcher auf der Betriebskette K aufliegt. Reißt nun die Kette, so sinkt s und dreht die Trommel so, daß u schlaff wird, respektive durch das Gewicht G nach abwärts bewegt wird; dadurch aber wird h so weit verschoben, daß der Daumen d seine Stütze verliert und die Fangarme a unter der Wirkung des Gewichtes g nach aufwärts schlagen läßt, wie dies die punktierte Stellung zeigt. Solche Fangstationen sind mehrere in den Bremsberg eingeschaltet.

Die von der Steinkohlengrube Gerhard bei Saarbrücken ausgestellte, aus der Fig. 438 ersichtliche Fangvorrichtung für ansteigende Förderung mit Seil ohne Ende weist ähnliche Fangarme a auf, wie die vorher besprochene, welche alle um die starke Achse xx drehbar sind und zwar sind die Arme a_1, a_1 lose, die anderen festgekeilt. Die Arme a_1 , welche im aufgehenden Fördertrum liegen, werden konstant durch die Gewichte g_1 in Fangstellung erhalten. Die Arme a im niedergehenden Fördertrum werden dadurch unter den Schienen gehalten, daß am Ende der Achse x ein Daumen d angebracht ist, der durch einen an der vertikalen drehbaren Stange s befestigten Arme A niedergehalten wird. An derselben Stange s befindet sich noch ein die Schienen überragender Arm A_1 , welcher so konstruiert ist, daß er in der Pfeilrichtung auszuweichen vermag, ohne den Daumen d auszulösen, während er bei einer Bewegung in entgegengesetzter Richtung diese Auslösung bewirkt. Die am Schienenstrang I bloß hinauflaufenden Wagen gleiten über die Fangarme a_1 hinweg, dieselben etwas niederdrückend und den Arm A_1 abbiegend, der durch Federwirkung sofort zurückschnellt. Reißt nun das Seil ohne Ende, so werden die Wagen des Stranges I durch die Arme a_1 gefangen, während gleichzeitig durch das Anstoßen an A_1 auch die Arme a ausgelöst werden, welche dann die am Schienenstrange II herabrollenden Wagen zu fangen vermögen.

Der von der Société anonyme des charbonnages du Hazard ausgestellte Bremsbergverschluß Fig. 439 besteht aus einem den Bremsberg verschließenden Querbalken q , welcher an dem um x drehbaren Winkelhebel h befestigt ist, dessen wagrechter Arm durch den Haken c fixirt werden kann. So lange der Arm mit seinem Ende auf dem Haken c aufliegt, ist eine Verschiebung von q nicht ausführbar und der Bremsberg gesperrt, erst wenn c mittelst der Schnur u zurückgezogen wird, weicht q dem Wagen w aus und dieser kann in den Bremsberg b gelangen.

Der von der Zeche Greisenau ausgestellte Bremsbergverschluß System E. Tomson, in den Fig. 440 und 441 skizzirt, besteht aus zwei um die starke Achse x drehbaren Pratzen p , welche bei dem Herauffahren des Wagens von diesem in der Pfeilrichtung gehoben werden, während sie sich einem hinabfahrenden Wagen entgegenstemmen, indem sie sich an das, ebenfalls um x drehbare Querholz h anlegen, welches letzteres durch eine Kniehebelkonstruktion festgehalten ist. Der eine Arm a dieses Kniehebels ist mit einer Zugschnur n versehen, durch welche dieser Hebel in die punktierte Stellung gebracht werden kann, wobei das Querholz h so weit gehoben wird, daß der Wagen die Pratzen zurückschiebend, herablaufen kann. Nach dem Anlassen der Schnur bringt das Gewicht g selbstthätig den Kniehebel wieder in die Schlußstellung.

Die Fangvorrichtung für Becherwerke von Ingenieur J. Custor zu Burbach, Fig. 442 besteht aus zwei, um x drehbaren, auf den Balken B zwischen beiden Kettensträngen gelagerten, sternförmigen Rädern R , welche mit ihren Spitzen in die Kettenstränge eingreifen und mit Sperrad r und Sperrklinke K in der Weise versehen sind, daß sie die normale Bewegung der Kettenstränge nicht hindern, beim Reißen des belasteten Kettenstranges jedoch diesen auffangen. Um dabei ein Ausspringen der Kette zu verhindern, sind Blechwinkel angebracht, welche den belasteten Strang in seiner Bahn erhalten.

Die von der Rheinisch-Westphälischen Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft ausgestellte Schutzvorrichtung an Walzwerken zur Verhütung des Herunterfallens der Laufschienen ist in Fig. 443 dargestellt. Auf den Schienen S laufen mittelst Rollen r die Laufschienen S_1 , auf welchen wieder mittelst Rollen r_1 die Hebel H beweglich sind. Um nun bei einem Ausspringen der Rolle r ein Fallen der Schiene S_1 zu verhüten, sind an derselben hornartige Arme a angebracht, welche die Schiene S übergreifen. Die Vorrichtung ist bei der „Union“ in Dortmund in Anwendung.

Die vom Stahlwerk „Phönix“ zu Laar bei Ruhrort ausgestellte Schutzvorrichtung gegen das Umkippen der mit flüssigem Stahl gefüllten Pfanne, bei plötzlichem Nachlassen des Druckes in der Druckwasserleitung besteht, wie aus Fig. 444 ersichtlich ist, aus einem an den Krahnhebel a befestigten Fuße f und dem um die Gußgrube herumlaufenden Mauerwerk m , wodurch ein Umkippen der Pfanne verhütet wird.

Vom Hüttenwerke Dillingen a. d. Saar war die in Fig. 445 dargestellte Arretirvorrichtung für Bessemer Konverter zur Ausstellung gebracht. Um bei einem etwaigen Versagen der Wendevorrichtung ein Umkippen des gefüllten

Konverters zu verhüten, wird auf die Zähne des auf der Konverterachse sitzenden Zahnrades *Z* mittelst eines Gewichtshebels *h* eine Sperrschiene *s* eingedrückt, welche eine Drehung der Achse verhindert, sobald infolge eines Bruches der Druckwasserleitung die Birne zum Kippen käme. Die Schiene *s* ist mit einem im Cylinder *c* befindlichen Kolben verbunden, über welchem für gewöhnlich der Druck der Druckwasserleitung herrscht, so daß die Sperrschiene für gewöhnlich ausgerückt ist. Bricht die Wasserleitung, so hört der Druck auf und die Schiene wird durch die Wirkung des Gewichtes zwischen die Zähne gedrückt.

Am Windkasten der Bessemer Birnen von Stumm in Neunkirchen ist ein Gewicht angebracht, welches die Birne, wenn dieselbe infolge eines Bruches der Druckwasserleitung frei werden sollte, immer wieder in die vertikale Stellung dreht.

Um bei Siedepfannen ein Hineinfallen in die Pfannen zu verhüten sind von Vorster und Grüneberg in Kalk bei Köln Schutzvorrichtungen in Anwendung, welche in den Fig. 446, 447 und 448 dargestellt sind. Um Krystallisirpfannen sind aufsteckbare Schutzgitter Fig. 446 verwendet, die leicht wieder abgehoben werden können. Die Fig. 447 stellt eine bewegliche und mit Schutzgitter versehene Leiter für Salzleckbühnen über Verdampfpfannen vor, während in Fig. 448 ein Schutzgitter an Salzleckbühnen darstellt.

Von den an Lastenhebmaschinen wirkenden Schutzvorrichtungen wären vor Allem zu erwähnen die von E. Bergmann ausgestellte Sicherheitskurbel und Geschwindigkeitsbremse, welche in den Figuren 449, 450 und 451 zur Darstellung gebracht ist. Bei derselben ist die auf der Achse lose drehbare Kurbel mit dem ebenfalls lose auf der Achse sitzenden Excenterstück *D* fest verbunden. Durch eine Drehung der Kurbel wird daher auch dieses Excenterstück gedreht und dadurch die an Ansätzen der Scheibe *B* radial verschiebbaren Friktionsbacken *E* gegen die innere Peripherie des Hohlzylinders *F* gedrückt und dadurch *F* mit *B*, respektive mit der Kurbel gekuppelt. Da nun *B* und das Sperrrad *S* auf der Welle festgekeilt sind, wird das Letztere und durch *F* das mit diesem festverbundene Getriebe *x* in Bewegung versetzt. Wird die Kurbel ausgelassen, so bleibt alles in der besprochenen Verbindung und die Sperrklinke verhindert ein Niedergehen der Last. Wird jedoch die Kurbel etwas zurückgezogen, so löst sich das Excenter *D* etwas von den Friktionsbacken, diese werden durch Spiralfedern etwas zurückgedrückt und *F* nun frei geworden, dreht sich unter der Einwirkung der Last zurück und nimmt hiebei das mit Friktionsrollen versehene Sternstück *K* mit, dessen Rollen durch die Centrifugalkraft nach auswärts getrieben zwischen den konischen Flächen von *B* und *F* kommen und dadurch eine Bremsung von *F*, d. h. der Last herbeiführen.

An einer von der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft ausgestellten Sicherheitswagenwinde wird beim Auslassen der Kurbel ebenfalls durch Centrifugalkraft eine starke gußeiserne Scheibe mit einer konischen Fläche an eine ähnlich gestaltete Fläche des Gestelles gedrückt und dadurch das Herabgehen der Last gebremst.

Zu erwähnen ist endlich noch die Aufhänge-Vorrichtung für Kronleuchter der Aktien-Gesellschaft vormals J. C. Spinn & Sohn in Berlin, welche eine Drehung der verschraubten Röhrentheile dadurch verhindert, daß die einzelnen Röhren einen gerippten Umfang besitzen, über welchen eine gleich gerippte Kappe geschoben wird.

Schutzvorrichtungen an Dampfkesseln.

Der Dampfkessel ist ein seit langer Zeit umhegter und gepflegter Apparat; es ist daher erklärlich, daß man in der Anwendung von Sicherheitsvorrichtungen schon bedeutend weiter ist als in anderen Gebieten der Sicherheitspflege.

Auch auf dieser Ausstellung war daher eine bedeutende Anzahl von solchen Apparaten ausgestellt, von welchen jedoch viele schon allgemein bekannt sind und daher nicht mehr erwähnt werden. Was die so außerordentlich wichtige Wassereinigung anbelangt, war mehreres zu sehen.

Der von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln ausgestellte, aus den Fig. 452 und 453 ersichtliche Apparat besteht aus dem Sammelkasten *A* für das zu reinigende Wasser, dem Reagentien-Behälter *B*, dem Zufluß-Regulator *C* und den Setzkasten *D*. Aus *A* fließt soviel Wasser nach *B* als die in demselben auflösenden Zusatzmittel, Soda und Aetzkalk erheischen. Der Reagentien-Behälter ist durch eine Scheidewand in zwei Theile getheilt in welchen abwechselnd die Mischung stattfindet. Von hier fließt die Mischung durch Abflußröhren zum Regulator *C*, welcher selbstthätig, d. h. durch einen Schwimmer im Kessel beeinflußt, diesen sowie auch den Zufluß aus *A* regulirt. Von *C* gelangt nun die Mischung nach *D*, welcher durch schräge Wände in viele Abtheilungen getheilt ist, durch welche die Flüssigkeit auf und absteigen, seine kalkhaltigen Salze ausscheiden und endlich noch durch ein Filter *c* hindurch und durch *b* in den Kessel treten muß.

Ähnlich ist der in Fig. 454 dargestellte Wasserreinigungs-Apparat der Maschinenfabrik Hohenzollern zu Düsseldorf-Grafenberg. Er besteht aus dem Mischgefäß *a*, in welches durch *d* Wasser zugeführt wird, das sich mit den in *c* befindlichen Reagentien Aetznatron, Sodaauslösung oder Kalkmilch mischt. Diese Mischung wird durch Dampfschlangen erhitzt, durch ein Rührgebläse gemischt, und fällt endlich in den Setzkasten *B*, aus welchem der Schlamm unten abgezogen werden kann.

Bei dem von der königl. Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellten, in der Werkstätte Tempelhof angewendeten Apparat wird die Mischung des Wassers mit den Reagentien durch turbinenartige Vorrichtungen bewirkt.

Bei dem Apparat von Dehne wird ein Vorwärmer angewendet und die Mischung durch eine Filterpresse gedrückt.

Der von R. Schwartzkopff in Berlin ausgestellte A. Lechner'sche Apparat zur Abscheidung von Luft und Fettbestandtheilen aus dem Speisewasser ist, wie aus Fig. 455 ersichtlich aus einem Röhrensystem *C D* hergestellt, welches bei dem dargestellten Röhrenkessel

zwischen die zwei Röhrenpartien eingebaut ist. Das Speisewasser gelangt durch das Rohr *B* in den Apparat, fließt durch die dünnen Röhren nach abwärts und durch die weiten Röhren nach aufwärts, wodurch es Gelegenheit erhält, seine Luftbläschen und die Fettbestandtheile, sowie andere Unreinigkeiten abzuscheiden, die sich in Windkesseln *F* sammeln und von Zeit zu Zeit abgeblasen werden, während das gereinigte Wasser durch *G* in den Kessel gedrückt wird.

Nach diesen Reinigungsapparaten sind diejenigen Vorrichtungen zu erwähnen, welche zur Erkennung des Wasserstandes im Kessel überhaupt oder zur Signalisirung des höchsten und tiefsten Standes des Wassers in Anwendung kommen. Es sind dies namentlich die Wasserstandsgläser, bei welchen für den Fall eines Glasbruches eine Vorrichtung zur Verhütung einer Verletzung des Wärterpersonals nöthig ist.

Solche Schutzapparate waren von der königl. Staateisenbahn-Verwaltung ausgestellt, bestehend aus einem halbrunden Drahtkorbe, der um das Glas befestigt wird, dann aus vertikal um das Rohr im Kreis angeordneten, im Querschnitte *u*-förmigen Blechstreifen Fig. 456 oder aus einer mit vertikalen Schlitten versehenen Blechhülse Fig. 457 welche das Glas umgibt und bei welcher der Zwischenraum zwischen Glas und Hülse durch Zement so ausgefüllt ist, daß selbstverständlich die Beobachtungsschlitzte frei bleiben.

Der Schutzkasten Fig. 458 ausgestellt von Eugen von Asten Nachfolger in Leipzig besteht aus einem das Wasserstandsglas umhüllenden, mit dicken Schaugläsern versehenen Messingrahmen.

Die in Fig. 459 dargestellte Schutzvorrichtung Patent Engels ist aus einem gebogenen Glase hergestellt, welches oben und unten in Messingrahmen sitzt, mit deren biegsamen Klammerarmen der Apparat an den Muttern des Wasserstandsglases befestigt werden kann.

Bei dem in Fig. 460 dargestellten Apparat ist der Schutz durch zwei Ventile *v* und *v*₁ erreicht, welche mit entsprechender Führung versehen, bei einem Bruch des Glases an ihren Sitz gedrückt werden. Das Durchblasen bei diesem Apparate, Patent F. G. Ditze, ist etwas umständlich.

Von anderen wird dem Zerspringen des Wasserstandsglases durch widerstandsfähige Konstruktion des ganzen Apparates abzuwenden gesucht. Hierher gehört der Wasserstandszeiger von J. G. Ulmann in Zürich der aus einem mit zwei starken Gläsern versehenen viereckigen Messinggehäuse besteht. Besser ist der von M. Glass in Wien ausgestellte Apparat, welcher in seiner besseren Form einen dreieckigen Querschnitt zeigt, wodurch auch die Beleuchtung erheblich gewinnt.

Um das Verlegen der Verbindungswege zwischen dem Kessel und Wasserstandsglas durch Kesselstein zu verhüten, da sonst das letztere unrichtige Wasserstände anzeigt, werden diese Verbindungswege bedeutend vergrößert.

Hierher gehört der von R. Schwartzkopff und königl. Bergwerks-Direktion in Saarbrücken ausgestellte Wasserstandszeiger von Ochwaldt, welcher

in den Fig. 461 und 462 dargestellt ist und durch einen verhältnismässig hohen schmalen Schlitz *s* mit dem Kesselinnern in Verbindung steht. Das Reinigen der Glasplatte erfolgt bei abgesperrtem Glase mittelst einer besonderen, mit einer gewissen Hahnstellung in Wirksamkeit tretenden Bohrung durch einen kräftigen, von oben nach unten streichenden Wasserstrahl.

Der Kontrol-Apparat für Wasserstands-Gläser von R. Schwartzkopff, Fig. 463, welcher die Probirhähne ersetzen soll ist so konstruirt, daß dem Wärter beim Sinken des Wasserstandes unter den tiefsten Punkt ein sichtbares Zeichen gegeben wird. Der Apparat besteht aus einem, durch das Rohr *R* mit dem Kesselinnern verbundenen Glas, in welchem eine kleine Kugel *s* so lange im höchsten Punkte erhalten wird, als der niedrigste Wasserstand nicht unterschritten wird. Geschieht dies, so fällt die Kugel herab und wird unsichtbar, da sich in diesem Falle das Glas mit Dampf füllt. Das Rohr *R* reicht mit seiner unteren Kante genau bis zur Linie des niedrigsten Wasserstandes. Der Hahn *h*₂ und das dazu gehörige Kupferrohrchen dienen dazu, ein Durchblasen zu ermöglichen, wodurch der Wärter die Ueberzeugung gewinnen kann, daß das Rohr *R* nicht verstopft ist.

Sicherheitsvorrichtung für Dampfkessel von R. M. Daelen, Fig. 464, 465 und 466, dient dazu, bei sinkendem Wasserstand einen Beamten von dem Zustande einer drohenden Gefahr zu benachrichtigen. Der Apparat besteht aus dem Tauchrohr *d*, welches zum Niveau des niedrigsten Wasserstandes hinabreicht und durch das Verbindungsstück *b* mit dem oben geschlossenen Rohr *c* in Verbindung steht. Ueber dieses letztere ist ein Kupferrohr *e* geschoben, das wieder an seinem unteren Ende mit dem stählernen Rohr *f* so verbunden ist, daß zwischen beiden ein Hohlraum *g* entsteht, der mit Steinöl gefüllt ist. Dieser Raum ist durch das Rohr *h* mit einer Bourdon-Feder *i* in Verbindung, welche in dem allseits verschlossenen Kopf des Apparates untergebracht ist und durch ihre Bewegung einen mit Läutewerken verbundenen elektrischen Kontakt zu schließen vermag. Das Rohr *c* ist im Normalzustande mit abgekühltem Wasser gefüllt, welches beim Sinken des Wasserstandes unter das Minimal-Niveau in den Kessel zurückläuft und dadurch das Füllen des Rohres *c* mit heißem Dampf herbeiführt. Die Folge ist eine starke Ausdehnung des Kupferrohres *c*, eine Verkleinerung des Raumes *g* und ein Eintreten des Oeles in die Feder, die durch ihre Bewegung den elektrischen Kontakt *k* schließt, der seinerseits durch die Polklemmen *p* und *p*₁ und die elektrische Leitung die Läutewerke in Fig. 466 in Bewegung setzt. Gleichzeitig wird die Achse *o* gedreht und eine farbige Scheibe *q* vor die Oeffnung *A* gebracht. Bemerkt der Kesselwärter das Aufsteigen dieser Scheibe, so kann er durch sofortiges Speisen die Allarmirung des Beamten verhüten. Nach der Speisung gehen alle verschobenen Theile in ihren Normalzustand zurück. Zur Prüfung des Apparates ist das Ventil *v* vorhanden, durch dessen Oeffnung Dampf in das Rohr *c* eingelassen werden kann. Der Apparat soll sich bei Versuchen gut bewährt haben.

Den höchsten und niedrigsten Wasserstand zeigen an:

Die Vorrichtung von Dreyer, Rosenkranz und Droop in Hannover.

Der patentirte Apparat von Amphlett, welcher, aus einem Schwimmer bestehend, eine Dampfpeife ertönen läßt und einen elektrischen Kontakt herstellt.

Der von Schäfer von Budenberg ausgestellte magnetische Wasserstandszeiger mit drehbarem Magnet.

Der in Fig. 467 dargestellte Apparat von Th. Wolf, in der dargestellten Form nicht für Dampfkessel konstruirt, besteht aus Schwimmer *w*, welcher durch eine Hebelübersetzung einerseits einen elektrischen Kontakt *c* oder *c*₁ berührt, andererseits ein farbiges Glas *g* vor eine beleuchtete Oeffnung schiebt. Bei dem für Dampfkessel konstruirten Apparat ist der runde Schwimmer in ein starkes, vollkommen geschlossenes Glas eingesetzt.

Der Black'sche Speiserufer, auf dem Schmelzen eines leicht schmelzbaren Pfropfens beruhend, läßt beim Erreichen des niedrigsten Wasserstandes eine Pfeife ertönen.

Der Allarmapparat von J. L. Stübinger in Chemnitz, beruht darauf, daß beim Erreichen des tiefsten Wasserstandes Dampf in ein Rohr tritt, an dessen oberstem Ende Luft in einem Ballon eingeschlossen ist, die sich bei zutretendem Dampf ausdehnt und durch eine Glycerinsäule einen an einem Hebel schwebend erhaltenen Metallkolben in die Höhe hebt, welcher einen elektrischen Kontakt schließt und durch den Hebel eine Signalscheibe auslöst, die herabfällt. Das Signal tönt so lange, bis der Hebel wieder gehoben wird.

Blos den höchsten Wasserstand signalisirt der in Fig. 468 dargestellte Signalapparat von R. Schwartzkopff, welcher aus einem bis zum höchsten Wasserstande reichenden Rohre *r* besteht, an dessen oberen Ende in dem Gehäuse *K* der Schwimmer *s* schwebend befestigt ist. Wird der höchste Wasserstand überschritten, was bei Kesseln mit kleinem Dampfraum, oder solchen Dampfleitungsanordnungen, die viel Wasser mitreißen, unangenehm ist, ja gefährlich werden kann, so steigt das Wasser in das Gehäuse *K* und drückt den Schwimmer nach oben, wodurch ein elektrischer Kontakt geschlossen wird.

Die von R. Schwartzkopff ausgestellte Sicherheits-Abblasevorrichtung von R. Weinlig in Magdeburg ist aus Fig. 469 zu sehen und besteht aus zwei in einander gesetzten Ventilen, welche in vertikaler Richtung, diagonal durch den Kessel hindurchgehend montirt sind. Das große, 70 mm im Durchmesser haltende Ventil für den Wasserablaß, schließt die unmittelbar im Kesselblech hergestellte Abblaßöffnung und ist an einem Rohr befestigt, welches im Dampfraume mit Löchern versehen ist und außerhalb des Kessels durch ein großes Handrad gedreht werden kann. Durch dieses Rohr geht eine, mit kleinerem Handrade versehene Stange, an deren unterem Ende ein kleines, 15 mm großes Ventil angebracht ist, welches eine im grossen Ventil vorhandene Oeffnung verschließt. Oeffnet man dieses letztere, so tritt der Dampf durch die erwähnten Löcher in das Rohr und bläst in das Ablaßrohr aus, dasselbe reinigend; beim Heben des großen Ventiles fließt der Kesselinhalt vollkommen ab.

Der von R. Schwartzkopff ausgestellte Universal-

Sicherheits-Apparat ist allgemein bekannt, ebenso der selbstthätige Speiseapparat.

Zu erwähnen ist noch der von A. Paschen in Köthen ausgestellte Kesselsteinablöseapparat (Fig. 470), welcher dazu dient, bei Flammrohrkesseln namentlich den Kesselstein an denjenigen Stellen zu entfernen, zu welchen der Arbeiter in Folge des geringen Abstandes zwischen Kessel und Flammrohrwand nicht gelangen kann. Der Apparat ist zangenartig konstruirt und besteht aus zwei um *x* drehbaren Schenkeln *ss*₁, welche an ihrem Ende mit stählernen Schneidscheiben *i* versehen sind. Die Stellung des Schenkels *s*₁ ist durch Schraube *u* und Mutter *m* stellbar. Der Apparat wird mit dem konkaven Bogen von *s* um das Flammrohr herumgelegt und mit der Handhabe *h* bewegt.

Die Fig. 471 bietet einen Schnitt durch die Versuchsanstalt zur Erprobung der Explosionssicherheit der Dampfkessel von S. Huldsky und Söhne in Gleiwitz. Neben dem leicht gebauten Gebäude *II*, in dem der zu untersuchende Dampfkessel aufgestellt wird, befindet sich ein explosionsicherer Raum *R*, der durch die Oeffnung *o* mit ersterem in Verbindung steht und die nöthigen Beobachtungsapparate enthält.

Ich kann von dieser Apparatengruppe nicht scheiden, ohne des interessanten Kesselhauses von R. Schwartzkopff zu gedenken, in welchem der innen elektrisch beleuchtete Kessel stand, in den man durch den Ochswadt'schen Wasserstandszeiger bequem sehen konnte. Dieser Kessel war unstreitig eines der hervorragendsten Objekte der Ausstellung. Der Kessel war gewissermaßen in zwei Hälften getheilt; in der einen sah man ein Aufwallen des Wassers beim Aufsteigen der Dampfblasen, während in der anderen Hälfte kein solches Aufwallen stattfand. Dies erreicht der Konstrukteur durch einen sogenannten Wellenbrecher, über den ich jedoch bis jetzt nichts in Erfahrung zu bringen vermochte.

Endlich will ich noch einen Apparat erwähnen, der eigentlich bei den Motoren zu erwähnen gewesen wäre; es ist dies der in Fig. 472 dargestellte Wasserabscheider von A. Funcke zu Hagen. Derselbe besteht aus einem kugelförmigem Gefäß *K*, das zwischen Admissionsventil *A* und Dampfleitung *D* eingeschaltet wird. Der Dampf passiert hier, bevor er *K* erreicht, eine schraubenartige Konstruktion, von welcher der Dampf an die Peripherie geleitet wird und hier sein Kondensationswasser abgibt, welches sich im Gefäße sammelnd, durch das Röhrchen *r* abgeleitet wird.

Schutzvorrichtungen gegen Explosionen.

Von der Steinbruch-Berufs-Genossenschaft war der in Fig. 473 dargestellte Dynamit-Aufthau-Apparat zur Ausstellung gebracht, welcher aus einem kleinen, leicht aus Holz hergestellten Gebäude besteht, das durch eine Querwand *W* in zwei Räume getheilt ist. In dem zweiten rechtsseitigen Raum ist der eigentliche Apparat untergebracht. Dieser ist aus einem Blechkasten *h* hergestellt, welcher in seiner inneren Abtheilung mit Holzverkleidung mit einem Holzrost auf Sandfüllung zum Auflegen der Dynamit-Patronen versehen ist und durch

zwei Thüren t verschlossen werden kann. Dieser Kasten b ist in einen, aus Blech hergestellten Blech-Dampf-Kasten K eingesetzt in welchen drei Röhren münden. Das Dampfzuflußrohr r mit Hahn I, das Dampfabflußrohr r_1 mit Hahn II und das Kondensationswasser-Ablafßrohr r_2 mit dem Hahn III. Der Kasten K ist von einem schlechten Wärmeleiter ganz umgeben. Der Hahn II wird etwas vor dem Hahn I geschlossen um eine kleine Dampfspannung im Kasten K und dadurch eine längere Warmhaltung zu erzielen. Die Patronen bleiben 10 Stunden lang entsprechend warm.

Um ein Herumschleudern von Gesteinsstücken beim Sprengen zu verhüten, werden die Bohrlöcher neuerdings mit Spreng- oder Schußdecken bedeckt. Eine solche von der oben erwähnten Berufsgenossenschaft ausgestellte Decke ist in Fig. 474 dargestellt und besteht aus einem Drahtgewebe, dessen Maschen thunlichst elastisch hergestellt sind um eine möglichst geringe Formveränderung zu erleiden.

Eine etwas anders konstruirte Schußdecke von F. Zachmann in Wurzen ist aus der Fig. 475 zu ersehen. Sie besteht aus mehreren Eisenreifen, die durch radial gestellte Ketten aneinander geschlossen sind.

Von der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft in Eisleben war das Dynamithaus beim Kexberger Fahrschachte ausgestellt, dessen Umwehrung durch Schutzwälle, und dessen Blitzableiter-Anordnung aus Fig. 476 zu ersehen ist. Der Blitzableiter ist nicht am Hause selbst, sondern an einem besonderen Gerüste, jedoch so angebracht, daß die Fangstange direkt überm Hausfirst steht.

Das in Fig. 477 ersichtliche Läuferwerk mit Löschvorrichtung, ausgestellt von den Vereinigten Rheinisch-Westphälischen Pulverfabriken in Köln besteht aus einem mittelst Gelenkes um x drehbaren Wassergefaß W , welches durch die Stütze s in seiner Lage erhalten wird, die ihrerseits ebenfalls um ihren untersten Punkt drehbar und durch eine Zugstange z mit einem dreiarmigen, um x_1 drehbaren Hebel verbunden ist, dessen nach abwärts gerichteter Arm durch eine Zugstange z_1 und einer Arm d mit der um x_2 drehbaren Platte p verbunden ist, die über der Pulvermühle schwebt. Explodirt das Pulver, so wird die Platte p nach aufwärts geworfen und entzieht durch die beschriebene Hebelverbindung dem Wassergefaß den Stützpunkt, dieses kippt und ergießt sein Wasser in die Mühle. Durch den Zug z_2 werden die Wassergefäße der benachbarten Mühlen, die durch Mauern von einander getrennt sind, ebenfalls gekippt.

In Fig. 478 ist die Isolirung des Setz- und Preßraumes dieser Fabriken dargestellt; dieselben sind ringsum mit Dämmen umgeben; der Raum selbst nach einer Seite durch eine leichte Wand w geschlossen, welcher gegenüber sich eine Palissadenwand p befindet. Je ein Sortir- und Packraum befinden sich in einem Gebäude, welches durch hohe Wälle umschlossen ist. Die Fenster derselben öffnen sich bei leichtem Druck nach Außen und sind durch Drahtgitter geschützt. Die Lampen sind außen am Fenster angebracht. Beide Anlagen sind selbstverständlich mit Blitzableiter versehen. Die hydraulischen Pressen haben Lederumhüllung.

Die Anzüge der Arbeiter sind ohne Taschen und

Metallbestandtheile; die Werkzeuge aus Holz. Die Arbeiter bei den Prismenpressen und die Maschinenwärter haben Anzüge aus Kalbleder.

Bei den Schießwoll-Hauptpressen der königl. Pulverfabrik in Hanau ist ein elektrisches Lätewerk in Anwendung, welches Anfang und Schluß der Pressung anzeigt. Nachdem der Arbeiter durch Druck auf einen Knopf das Signal gegeben hat zum Oeffnen des Dampfventils, verläßt er den Preßraum. Der nun steigende Preßtisch berührt nach einander drei Kontakte und zeigt durch den ersten das Beginnen der Pressung, durch den zweiten den Schluß der Pressung an, worauf das Widerlager von Außen zurückgezogen wird und zwar nach Schluß des Dampfventils. Das Berühren des 3. Kontakts zeigt an, daß die Preßkörper aus der Presse herausgedrückt sind und hierauf kann der Preßraum wieder betreten werden.

Die Wärme der verschiedenen Räume wird durch ein Metallthermometer registrirt.

Bei einer von Gruson in Magdeburg ausgestellten Kollermühle für Pulverfabrikation, hängen die Läufer in einem Balancier.

Der vom Ingenieur J. Fleischer in Frankfurt a. M. ausgestellte Sicherheitskorb für Kohlensäureflaschen aus Fig. 479 ersichtlich, dient dazu eine Explosion dieser Flaschen zu verhüten, die im geladenen Zustande einen außerordentlich hohen Druck auszuhalten haben. Dieser Korb besteht aus einem, aus starken Schweißisenstäben und Ringen hergestellten Gitterwerk, welches sich oben an die Flasche direkt anschließt, während zwischen dem Boden der Flasche und des Korbes eine Pufferfeder eingeschaltet ist, um beim Aufstoßen auf den Boden eine Explosion zu umgehen.

Der in Fig. 480 dargestellte Sicherheitszünder von Dr. Roth soll das Anbrennen einer in einen mit explosiblen Gasen gefüllten Raum, sowie das Herausschlagen der Stichflamme aus der Zündschnur verhüten. Zu diesem Behufe wird auf das Ende der Zündschnur eine an ihrem Ende erweiterte Blechhülse H geschoben, bis die Zündschnur das aus chloresäurem Kali und Zucker gepreßte Plättchen Z berührt. Die Hülse wird sodann durch Ankneifen mit einer Zange bei D mit der Zündschnur verbunden und das Ende der Hülse nach aufwärts gebogen. Soll nun die Zündschnur entzündet werden, so wird die Hülse bei M zusammengedrückt, dadurch der mit konzentrirter Schwefelsäure gefüllte Glaskolben gebrochen; die Säure ergießt sich auf das Plättchen Z , entzündet dieses und damit die Zündschnur, während die herausschlagende Flamme durch die Blechhülse aufgefangen wird, deren Metall die Wärme ohne Schaden absorbiert, wobei auch noch andere absorbirende oder gewissermaßen löschende Chemikalien bei B zur Anwendung kommen können.

Die vom Tiefbau-Unternehmer A. Below in Berlin ausgestellten Sprenghülsen bestehen aus einem, aus Geweben hergestellten Schlauch, in dem die Patronen, welche in ein Bohrloch kommen, eingelegt werden. Ein Trennen der Patronen, ein Verirren der Zündschnur kann dabei nicht vorkommen.

Fig. 481 zeigt den neuen Verschuß der von Frieemann und Wolf in Zwickau ausgestellten [Sicher-

heitslampe mit Magnetverschluß, bei welchem namentlich die hakenartige Konstruktion des Hebelendes *h* neu ist und vor dem Oeffnen mittelst Magnetes bloß eine kleine Rechtsdrehung der Lampe erfordert. Fig. 482 zeigt den zum Oeffnen nöthigen starken Magnet mit der darangestellten zu öffnenden Lampe.

Zu erwähnen ist auch der von derselben Firma ausgestellte Apparat zur Prüfung und Bedienung der Wolff'schen Gruben-Sicherheitslampen; ferner die elektrischen Zündmaschinen von A. Bornhardt in Braunschweig.

Schutzvorrichtungen gegen Splitter.

Die diesbezüglichen Schutzvorrichtungen beweisen durch ihre Anzahl, daß Beschädigungen namentlich der Augen durch Splitter keine seltenen Erscheinungen sind.

Von der Königlichen Staatseisenbahn-Verwaltung waren ausgestellt:

Der in Fig. 482 und 483 dargestellte Abschrotmeißel *m*, an dem das Schutzblech *b* an einer Seite angeschraubt war. Selbstverständlich wird sich die Länge dieses Bleches nach dem Arbeitsstücke richten müssen. Der in Fig. 484 und 485 dargestellte Drehmeißel *m* ist mit einem Schutz-Drahtschirm *D* versehen, welcher mittelst Federn *f* auf den Meißel festgekneipt wird. Der aus Fig. 486 ersichtliche Stemmmeißel *m* ist vor seiner Schneide mit einem hutförmigen Drahtkorb versehen und durch Draht mit demselben so verbunden, daß das Anfassen des Meißels nicht erschwert ist.

Die an einer Drehbank angebrachte Schutzvorrichtung (Fig. 487 und 488), besteht aus einer am Drehmeißel *m* festzuschraubenden Hülse *h*, auf welcher ein schief stehender Rahmen *r* befestigt ist, in welchen eine Glasplatte *p* so eingeschoben werden kann, daß dieselbe den Angriffspunkt des Meißels am Arbeitsstücke deckt, die Beobachtung des Arbeitsvorganges aber nicht hindert.

Ähnlich aber größer ist der ebenfalls an einer Drehbank angeordnete Schutzschirm Fig. 489 welcher aus einer Glasscheibe besteht, deren Rahmen sowohl in der Hülse *h* verschiebbar, als auch mit dieser an einem Ständer *s* drehbar angeordnet ist, wobei das Gewicht des Schirmes durch das Gegengewicht *g* ausgeglichen wird.

Der von der Rheinisch-westphälischen Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft in Essen ausgestellte Spanfänger (Fig. 490), besteht ebenfalls aus einem kleinen Drahtkorb *K*, der mittelst Draht drehbar an der Hülse *h* befestigt ist, die ihrerseits an dem Meißel *m* verschiebbar und durch den Riemen *r* an beliebiger Stelle fixirbar ist.

Von der nordöstlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft in Berlin war der in der Stettiner Maschinenbau-Anstalt angewendete Schutzschirm (Fig. 491) für Drehstähle ausgestellt. Derselbe ist am Meißelträger resp. Support *s* befestigt und aus einem Rahmen hergestellt, in den eine Glasplatte eingesetzt ist.

In der Gruppe der Norddeutschen Holzberufs-Genossenschaft waren die mit Schutzblechen versehenen Stemmmeißel (Fig. 492, 493 und 494) ausgestellt. Bei dem ersteren ist das Schutzblech *b* mittelst eines kreuz und quer um den Meißel gelegten Blechstreifens *s* befestigt, während bei dem

Meißel *m*, Fig. 494 das Schutzblech mittelst zweier abgebogener Ohren aufgeschoben erscheint.

In den Werkstätten der Städtischen Wasserwerke in Berlin wird beim Abstemmen der in Fig. 495 dargestellte Schutz-Drahtkorb *K* verwendet, welcher mittelst zweier Drähte an den Meißel befestigt ist.

Schutzvorrichtungen gegen Säuren und heiße Flüssigkeiten.

Außer den bisher vorgeführten Apparaten (Fig. 444 bis 448), wären hier noch zu erwähnen:

Der Säure-Transportwagen Fig. 496 von Vorster & Grüneberg in Kalk. Auf demselben ist ein Dom *D* aufgesetzt, welcher durch einen Zwischenboden *b* in zwei Theile getheilt ist, welcher Zwischenboden mit Seitenöffnungen *o* versehen ist; im oberen Theil ist auf dem Zwischenboden ein ebenfalls mit Oeffnungen *i* versehener Cylinder *c* aufgesetzt, in den ein Rohr *R* hineinreicht, welches durch den Deckel des Domes nach auswärts mündet. Die Vorrichtung gestattet das Entweichen der sich bildenden Gase und verhindert ein Herausschleudern der Säure. Beim Entleeren des Behälters durch Luftdruck wird das Druckrohr auf das Abzugsrohr *R* aufgeschraubt.

Der von der Chemischen Fabrik Rhenania in Aachen ausgestellte, übrigens bekannte mechanische Eindampf-Apparat für Salzlaugen von Thelen (Fig. 497) besteht aus einer Welle *w*, welche über die ganze Pfanne hinwegreicht und mit Armen *a* versehen ist an welchen schräg gestellte Schaufeln *s* hängen, die durch ihr Gewicht auf dem Boden der Pfanne aufrufen und das Salz nach dem einen Ende der Pfanne schaffen. Zum Schutz des hiebei hantirenden Arbeiters ist das Schutzblech *b* angebracht.

Das Mischen von schwefelsaurem Natron, Kohle und Kalkstein bei der Erzeugung von Rohsoda wird in dieser Fabrik in einem drehbaren, sogenannten Revolver-Ofen vorgenommen.

Zum Heben von Flüssigkeiten wird die automatische Hebevorrichtung von B. Deutecom verwendet, welche mit comprimierter Luft betrieben wird.

Der Ballonkipper und die Flaschenkarre für Säureballons sind bekannt.

Schutzvorrichtungen für die Augen.

Dieselben sind namentlich in Steinbruchsbetrieben, sowie gegen strahlende Wärme in Anwendung und bestehen hauptsächlich in Brillen und Gesichtsmasken.

Von der Firma Carl Merz in Frankfurt a. M. waren ausgestellt die Normal-Schutzbrille System Stroof; sie besteht aus Gläsern mit Seitenschutz aus Blech. Um einen kühlenden Luftstrom den Augen zuzuführen, sind die Gläser nicht dicht an den Brillenträger angeschlossen und auch die Seitenschutzflächen mit Oeffnungen versehen. Die sogenannte Universal-Arbeiter-Schutzbrille, eine Gesichtsdrahtmaske, welche im Vereine mit der Apollinaris-Brunnen-Aktiengesellschaft bei Neuenahr construiert wurde.

Die von K. W. Müller in Eberswalde ausgestellte Schutzbrille hat eine Holzhülle der Leichtigkeit und des angenehmeren Tragens wegen, und doppeltes Glas, um das Auge beim Zertrümmern der Brille gegen eine Beschädigung zu schützen.

Die Königs- und Laura-Hütte verwendet bei Reparaturen im Hochofen Gesichtsmasken; bei der Feuerwehr die Stolz'sche Rauchmaske und für Feuerarbeiter ein Drahtnetz, welches am Hut befestigt werden kann.

Sehr interessant und anerkennenswerth sind die diesbezüglichen Bemühungen der Steinbruchs-Genossenschaft Section IV. Rheinprovinz und Birkenfeld, welche auf einer Tafel 26 Schutzbrillen-Exemplare ausgestellt hatte und in einer Druckschrift eine Beurtheilung derselben nach praktischen Erfahrungen bot, die hier anzuführen wegen Platzmangel nicht thunlich ist. Zu erwähnen wäre nur, daß das einfache Drahtnetz mit Bandumsäumung Nr. 16 vom Vorstande der Section IV im Jahre 1887 als allen Anforderungen entsprechend anerkannt wurde.

An dieser Maske wurden mehrere Veränderungen seither angebracht, und zwar wurde dieselbe aus verzinktem Eisendraht und nach Außen gewölbt hergestellt, theils um aufliegenden Steinsplittern einen größeren Widerstand entgegenzusetzen, theils um den Augen den nöthigen freien Raum zu schaffen und den Zutritt der Luft zu ermöglichen. Die Maske ist zweitheilig und kann daher zusammengeklappt und leicht aufbewahrt werden.

Sehr hervorgehoben wird in der Druckschrift eine Muschelbrille aus Krystallglas Nr. 18 von $3\frac{1}{2}$ —4 mm Dicke, welche namentlich gegen Beschädigungen durch Splitter bisher vorzügliche Resultate gegeben hat und vom Opticus Goldfinger jun. in Köln hergestellt wird.

Beitrag zur Ermittlung der Biegungslinien ebener elastischer Gebilde.

Von Robert Land in Chemnitz i/S.

In einem im vorigen Jahrgang (1888, S. 174) befindlichen Aufsatz: „Die Formänderungen ebener elastischer Gebilde u. s. w.“ wurde gezeigt, wie sich die Biegungslinien fachwerkartiger und vollwandiger Träger zeichnerisch durch Seillinien (mit der Polweite = 1) finden lassen für Kräfte, welche bei Fachwerken gleich den gegenseitigen Verdrehungswinkeln $\Delta\tau$ je zweier benachbarten Stäbe, bei vollwandigen Trägern gleich den Verdrehungswinkeln je zweier benachbarten Querschnitte sind. Um den Grundgedanken der genannten Arbeit besser hervortreten zu lassen, wurde dieselbe nur auf die Darlegung der Hauptgesichtspunkte beschränkt. Im Nachstehenden mögen zur Vervollständigung und Erweiterung noch einige Betrachtungen an die genannte Abhandlung geknüpft werden.

I. Die Biegungslinien symmetrischer Fachwerke.

Für ein beliebiges Fachwerk greifen die oben genannten Kräfte $\Delta\tau$ in den Knotenpunkten einer gedachten Gur-

gebenen Gurtstabe l_m gegenüberliegende und dem gegebenen Knotenpunkt m entsprechende Punkt der gedachten Gurtung, so bestimmt sich die Lage von (m) aus den beiden Bedingungen:

$$m(m) \perp l_m \text{ und } \overline{m(m)} = e_m = 1 \cdot \frac{\Delta l_m}{\Delta \tau_m},$$

wobei Δl_m und $\Delta \tau_m$ die gegebenen Aenderungen von l_m und τ_m sind; denn durch die Verdrehung $\Delta \tau_m$ der schraffirten starren Glieder bei (m) ändert der elastische Stab l_m hierbei seine Länge um $\Delta \tau_m \cdot e_m = \Delta l_m$, und der gegebene Randwinkel τ_m seine Grösse um $\Delta \tau_m$, da bei den Verdrehungen um (m) und $(m+1)$ die gezeichneten Winkel α_{m-1} und α_m ungeändert bleiben (weil $m(m) \perp l_m$ u. s. w.).

Zeichnet man deshalb für beliebig gegebene Kraft- richtung der $\Delta\tau$ die zugehörige Seillinie (= Biegungslinie des gedachten Fachwerks), so erhält man in den Projektionen der gegebenen Knotenpunkte auf die zugehörigen Seilseiten Punkte der gesuchten Biegungslinie in der gegebenen Richtung.

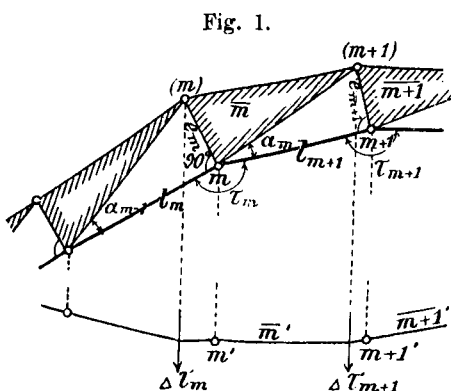


Fig. 1.

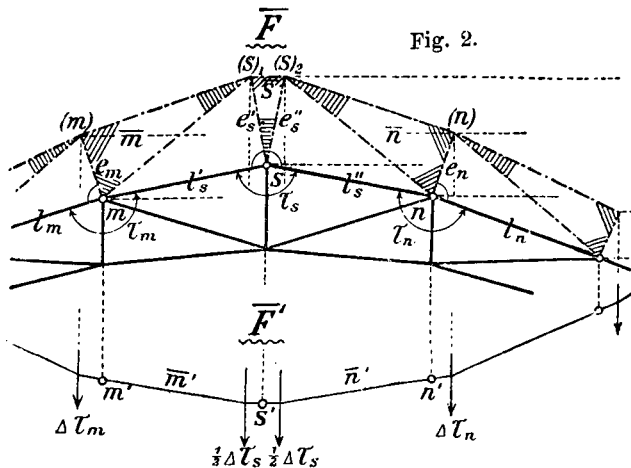
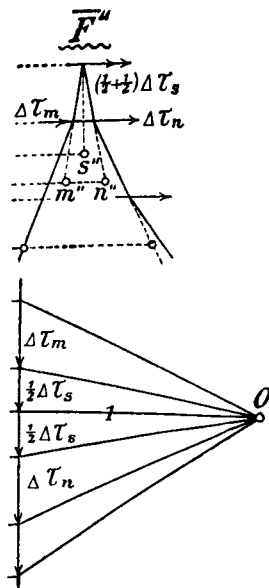


Fig. 2.



tung an, deren starre Gurtstäbe mit den betrachteten aufeinanderfolgenden Knotenpunkten des gegebenen Fachwerks auch starr verbunden sind, Fig. 1. Ist (m) der dem ge-

Symmetrisches Fachwerk.

Ist das gegebene Fachwerk, wie in Wirklichkeit fast stets, zur Trägermitte symmetrisch, so wird man auch zweck-

mässig das gedachte Fachwerk \bar{F} der Lage nach zur Trägermitte möglichst symmetrisch anordnen, wie die Figuren 2 und 3 zeigen.

1. Fall. In Fig. 2 sei s der mittelste, in der Symmetrieachse gelegene Knotenpunkt des Obergurtes, dessen Biegelinien (nach beliebigen, z. B. der lothrechten und wagrechten Richtung) bestimmt werden mögen. Der Deutlichkeit wegen seien im Obergurt Zugspannungen, also die zugehörigen Δl positiv und auch die $\Delta \tau$ positiv angenommen, wodurch das gesuchte, gedachte Fachwerk \bar{F} außerhalb des gegebenen zu liegen kommt.

Da \bar{F} so anzuordnen ist, daß jeder gegebene Knotenpunkt zu einem starren Gliede von \bar{F} gehört, so werden, wenn man bei der Bildung von \bar{F} vom linken und rechten Trägerende gleichmäßig vorgeht, dem mittleren Knotenpunkte s zwei Punkte $(s)_1$ und $(s)_2$ entsprechen, welche mit s zusammen das starre Glied \bar{s} bilden. Diese Punkte

$(s)_1$ und $(s)_2$ zusammen, was bei Anordnung b) nur bei symmetrischer Belastung eintritt. In Fig. 2 ist symmetrische Belastung angenommen, wodurch auch \bar{F} völlig symmetrisch wird; die umringelten Punkte der beiden gezeichneten Seillinien sind die Eckpunkte der Biegelinien der zugehörigen Knotenpunkte in lothrechter, bzw. wagrechter Richtung.

2. Fall. In Fig. 3 sei l_s der wagerechte Stab des Obergurtes, durch dessen Mitte die lothrechte Symmetrieachse hindurchgeht. Da jeder der Endpunkte m und n des Stabes zu einem starren Gliede \bar{m} , bzw. \bar{n} von \bar{F} gehören muß und die Anordnung der einzelnen starren Glieder auch zur Trägermitte möglichst symmetrisch sein soll, so erkennt man, daß \bar{F} im Allgemeinen die in Fig. 3 gezeichnete Form haben muß, wobei zwischen den Punkten m und n noch ein l_s gegenüberliegender, auf der Symmetrieachse befindlicher Punkt (s) einzuschalten ist. Für die Lage der drei Punkte (m) , (s) , (n) gilt nun die Bedingung,

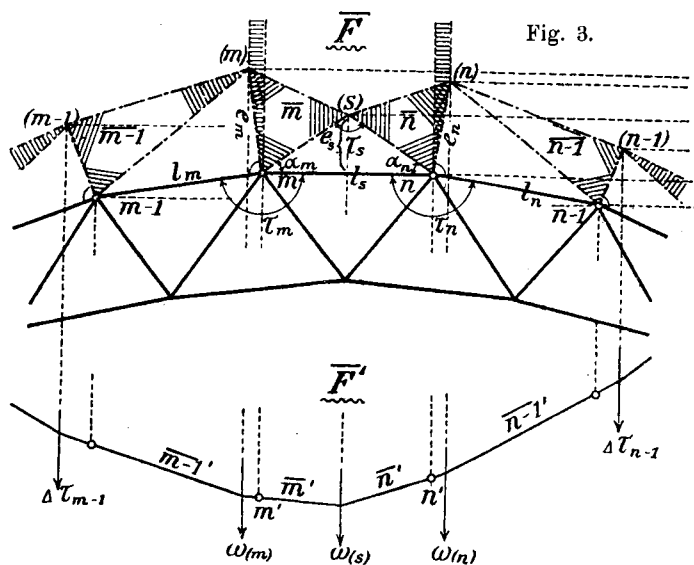
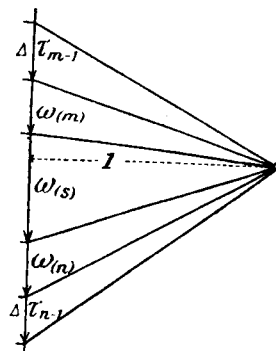
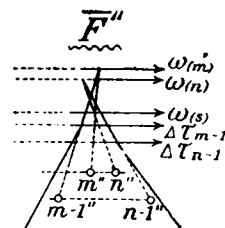


Fig. 3.



sind derart festzulegen, daß die Bedingungen erfüllt sind:

$$\begin{cases} s(s)_1 \perp l'_s, s(s)_2 \perp l''_s \\ \Delta \tau_s = \frac{\Delta l'_s}{e'_s} + \frac{\Delta l''_s}{e''_s} \end{cases}$$

Hiernach lassen sich zwei einfache Anordnungen treffen:

- a) Macht man $e'_s = e''_s = e_s$, so folgt: $e_s = \frac{\Delta l'_s + \Delta l''_s}{\Delta \tau_s}$ und die in $(s)_1$ und $(s)_2$ anzubringenden Kräfte (Drehwinkel) haben die Größe: $\frac{\Delta l'_s}{e_s}$ bzw. $\frac{\Delta l''_s}{e_s}$, deren Summe $\Delta \tau_s$ ist.
- b) Macht man die zuletzt genannten Kräfte einander gleich, also $= \frac{1}{2} \Delta \tau_s$, so folgen aus den Beziehungen:

$$\frac{\Delta l'_s}{e'_s} = \frac{\Delta l''_s}{e''_s} = \frac{1}{2} \Delta \tau_s \text{ die Längen:}$$

$$e'_s = \frac{\Delta l'_s}{\frac{1}{2} \Delta \tau_s} \text{ und } e''_s = \frac{\Delta l''_s}{\frac{1}{2} \Delta \tau_s}.$$

Sind die äußeren Kräfte (die Belastung) auch zur Trägermitte symmetrisch, so wird $\Delta l'_s = \Delta l''_s$ und beide genannten Anordnungen fallen zusammen.

Liegen l'_s und l''_s in einer geraden Linie, so schrumpft das starre Glied \bar{s} in einen starren, geraden Stab zusammen und bei der Anordnung a) fallen auch die beiden Punkte

daß infolge der Längenänderungen Δl_m , Δl_s und Δl_n bei m und n die vorher berechneten Winkeländerungen $\Delta \tau_m$ und $\Delta \tau_n$ entstehen müssen. Unter den unendlich vielen möglichen Lagen dieser Punkte greifen wir folgende heraus, welche sich durch Einfachheit und Zweckmäßigkeit auszeichnen:

- a) Der Punkt (s) liege unendlich fern in lothrechter Richtung, also $e_s = (s) \perp l_s = \infty = e_s^\infty$; dann ist der Drehwinkel von Glied \bar{m} gegen \bar{n} um $(s)^\infty$ gleich $\omega_s = \frac{\Delta l_s}{e_s^\infty} = 0$ (richtiger: gegen Δl_s unendlich klein erster Ordnung), die bezeichneten Winkel α_m und α_n (jeder 90°) bleiben unverändert und es ergeben sich die in (m) , (s) und (n) anzubringenden Drehwinkel bzw. gleich $\Delta \tau_m$, 0 und $\Delta \tau_n$; daher wird:

$$e_m = \frac{\Delta l_m}{\Delta \tau_m}, e_n = \frac{\Delta l_n}{\Delta \tau_n}.$$

Die den Gliedern \bar{m} und \bar{n} (in Fig. 3 wagrecht schraffirt angedeutet) entsprechenden Seiten \bar{m}' , \bar{n}' der Seillinie \bar{F} für lothrechte Kraftwirkung fallen in eine gerade Linie und sind bei der Seillinie \bar{F}' für wagerechte Kraft-

richtung parallel in einem gegenseitigen wagerechten Abstand von $\overline{m''n''} = \Delta l_s$.

b) Nimmt man e_s beliebig groß an, so ist der Drehwinkel von Glied \overline{m} gegen \overline{n} gleich $\omega_{(s)} = \Delta \tau_{(s)} = \frac{\Delta l_s}{e_s}$ und es folgt:

$\Delta \alpha_m = \Delta \alpha_n = -\frac{1}{2} \Delta \tau_{(s)}$ (da $\Delta \tau_{(s)} + \Delta \alpha_m + \Delta \alpha_n = 0$).
 e_m und e_n ergeben sich hienach aus den Bedingungen:

$$\Delta \tau_m = \frac{\Delta l_m}{e_m} - \Delta \alpha_m \text{ und } \Delta \tau_n = \frac{\Delta l_n}{e_n} - \Delta \alpha_n \text{ zu:}$$

$$e_m = \frac{\Delta l_m}{\Delta \tau_m - \frac{1}{2} \Delta \tau_{(s)}} \text{ und } e_n = \frac{\Delta l_n}{\Delta \tau_n - \frac{1}{2} \Delta \tau_{(s)}},$$

und die in (m), (s), (n) anzubringenden Kräfte sind:

$$\omega_{(m)} = \frac{\Delta l_m}{e_m} = \Delta \tau_m - \frac{1}{2} \Delta \tau_{(s)}; \omega_{(s)} = \Delta \tau_{(s)} = \frac{\Delta l_s}{e_s}$$

$$\omega_{(n)} = \frac{\Delta l_n}{e_n} = \Delta \tau_n - \frac{1}{2} \Delta \tau_{(s)}.$$

(Es muß stets $\omega_{(m)} + \omega_{(s)} + \omega_{(n)} = \Delta \tau_m + \Delta \tau_n$ sein, da bei der gegebenen elastischen Formänderung der Verdrehungswinkel von Glied $\overline{m-1}$ gegen $\overline{n-1}$ gleich dem gegenseitigen Verdrehungswinkel der Richtungen l_m und l_n ist.) Man nimmt die Größe von e_s so an, daß man für $\Delta \tau_s$ einen passenden Werth erhält. In Fig. 3 wurde unsymmetrische Belastung vorausgesetzt, weshalb auch \overline{F} unsymmetrisch ausfällt.

II. Einfluss der Schubkräfte auf die Biegelinien vollwandiger Träger.

In der oben erwähnten Abhandlung wurden die Biegelinien vollwandiger Träger unter dem Einfluß der Biegemomente und Längs- (Normal-)kräfte betrachtet und der geringe Einfluß der Schubkräfte unberücksichtigt gelassen; derselbe soll im Nachstehenden noch Berücksichtigung finden.

Bei der Formänderung drehen sich je zwei benachbarte Querschnitte gegenseitig um einen Punkt, genannt Pol, in welchem der nur von dem Biegemoment M abhängige (bei der Seillinie in Betracht kommende) Drehwinkel $d\tau = \frac{M ds}{EJ}$ wirkend gedacht wird. Es handelt sich also darum, die von den verschiedenen oben angegebenen statischen Wirkungen abhängige Lage des Poles zeichnerisch zu finden.

a) Die Lage der Pole benachbarter Querschnitte für verschiedene statische Wirkungen, Fig. 4.

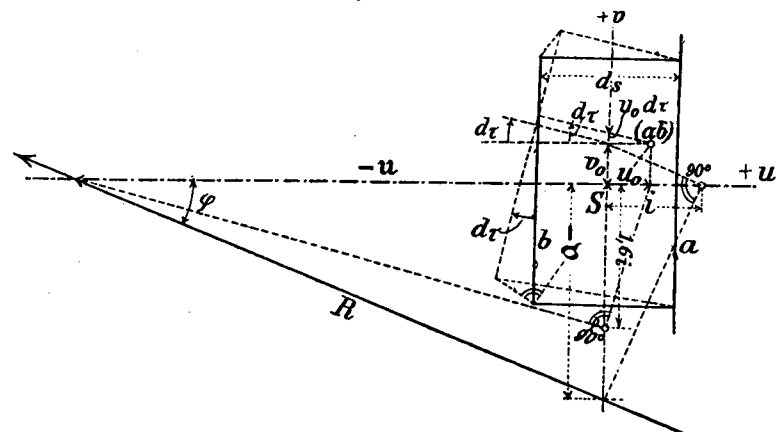
Man lege durch den Schwerpunkt S des mittleren Querschnittes eines Bogentheilchens von der Länge ds mit den Endflächen a, b ein rechtwinkliges Achsenkreuz u, v , wo u tangential, v radial gerichtet ist und nenne die beiden Abschnitte, gebildet von der Resultante R^* aller links von diesem Querschnitte wirkenden Kräfte auf diesen Achsen, bezw. $-u$ und $-v$ (entgegengesetzt den positiv gewählten Richtungen $+u$ und $+v$). Man zerlege R in ein Biegemoment M um S , eine Längs(Normal-)kraft N und eine Schub(Quer-)kraft V und betrachte nachstehend den Einfluß jeder einzelnen Wirkung auf die Formänderung unter Zuhilfenahme der bekannten Elastizitätsgesetze, wobei Quer-

schnitt a festgehalten gedacht und die vorhandene Krümmung des Bogens außer Betracht gelassen werde.

1. Ein Biegemoment M bewirkt eine Verdrehung von b gegen a um einen verschwindend kleinen Winkel $d\tau = \frac{M ds}{EJ}$ und eine gleichzeitige Krümmung aller Fasern; hiebei ist E der Elastizitätsmodul für Zug oder Druck und J das Trägheitsmoment des Querschnittes. Für die unendlich kleine Länge ds kann die erzeugte Krümmung als Kreisbogen angesehen werden und die zum starren Querschnitt b gehörig gedachte Linie u geht nach der Formänderung in die Kreistangente über, welche die Anfangslage u in S schneidet. Es ist deshalb $S = \text{Pol}(ab)$, weil S , zu b gehörig gedacht, bei der verschwindend kleinen Bewegung gegen a seine Lage nicht ändert; für diesen Fall 1 (Ursache M) werde der Pol mit $(ab)^M$ bezeichnet.

2. Eine Längskraft N , welche die Lage u besitzt, bewirkt eine Längenänderung von ds um $\frac{N ds}{EF}$, d. h. eine Parallelverschiebung von b gegen a in der Richtung u , wobei F die Größe des Querschnittes ist. Der zugehörige Pol $(ab)^N$ liegt deshalb unendlich fern in der Richtung v .

Fig. 4.



3. Eine Schubkraft V , in b in der Richtung $b \parallel v$ angreifend, bewirkt eine Parallelverschiebung von b gegen a in der Richtung v von der Größe $\frac{V ds}{GF}$ *, wobei G der Gleitungsmodul oder Elastizitätsmodul für Schub ist; der zugehörige Pol $(ab)^V$ liegt deshalb unendlich fern in der Richtung u .

Von den vier möglichen Kombinationen der drei Fälle haben wir hier nur die folgenden zwei hervor:

4. Bei gleichzeitiger Wirkung von M und N liegt $(ab)^{MN}$ auf der Verbindungsgeraden $(ab)^M - (ab)^N$, d. h. auf v selbst und der Abstand v_0 von S folgt aus der bekannten Beziehung:

$$\alpha) \dots \dots \dots v_0 v = -i^2,$$

wobei i der Trägheitshalbmesser des Querschnittes ist.

Eine einfache Ableitung ergibt sich auch durch vorliegende Betrachtung aus der Bedingung, dass die durch Verschiebung des Poles $(ab)^M$ in die Lage $(ab)^{MN}$ (um v_0) bewirkte Längenänderung $v_0 d\tau$ der Achsenfaser ds gleich sein muss der durch N erzeugten Längenänderung

$$\frac{N ds}{EF}: \quad v_0 d\tau = v_0 \frac{M ds}{E(F i^2)} = \frac{N ds}{EF}.$$

*) Diese Verschiebung ist nur annähernd richtig; genau genommen hängt sie von der Form des Querschnittes ab.

*) Entnommen aus dem Mittelkraftpolygon.

Es ist aber $M = N(-v) = -Nv$ (folgt durch Zerlegung von R im Schnittpunkt mit der v -Achse in N und V); daher ergibt sich: $v_0 v = -i^2$.

5. Bei weiterem Hinzutreten von V verschiebt sich $(ab)^{MN}$ von der eben gefundenen Lage weiter in der Richtung u in die allgemeine, in Fig. 4 gezeichnete Lage (ab) . Die Größe u_0 dieser letzten Verschiebung folgt aus der Bedingung, daß die durch V allein bewirkte Verschiebung von b in Richtung b gleich sein muß der durch die letzte Verschiebung des Poles um u_0 (bei stets gleichbleibendem Drehwinkel $d\tau$) bewirkten Vergrößerung $u_0 d\tau$ der Verschiebung von b in dieser Richtung, d. h. es muß sein:

$$u_0 d\tau = \frac{V ds}{GF} = \text{Gleitung von } b \text{ gegen } a.$$

Dividirt man diese Gleichung durch die andere:

$$d\tau = \frac{M ds}{EJ} = \frac{M ds}{EF i^2} = \text{Drehung von } b \text{ gegen } a, \text{ so ergibt sich:}$$

$$u_0 = \frac{V}{M} \left(\frac{E}{G} \right) i^2,$$

und da $M = V \cdot (-u) = -Vu$ (folgt durch Zerlegung von R im Schnittpunkte mit der u -Achse in $V \perp u$ und N), so entsteht:

$$u_0 u = -\frac{E}{G} i^2. \text{ Setzt man } G = \frac{2}{3} E, \text{ so wird:}$$

$$\beta), \dots u_0 u = -\frac{1}{2} i^2, \text{ rund} = -(1,6 i)^2.$$

Aus den Gleichungen α und β folgt, dass die Lage des Poles (ab) unabhängig von der Länge ds ist, so dass die Gleichungen auch für ein endliches Bogenstück Δs (mit gleichem Trägheitsmoment) angewandt werden können, wobei für v und u annähernd die zum mittleren Querschnitt (für $\frac{1}{2} \Delta s$) gehörigen Werthe v_m , bzw. u_m zu nehmen sind (Fig. 5); der Schwerpunkt $S = (ab)^M$ des mit den einzelnen Verdrehungswinkeln $\frac{M ds}{EJ}$ belasteten Bogentheilehens Δs (in welchem Punkte die Gesamtverdrehung für Δs vereinigt gedacht werden kann), verschiebt sich dann noch um die durch α und β bestimmten Längen v_0 bzw. u_0 in dem angegebenen Sinne; (strengerer Beweis im nachfolgend kleingedruckten Absatz).

Durch die negativen Zeichen der rechten Seiten von α und β wird ausgedrückt, dass sich u_0 und u (u_m), sowie v und v (v_m) stets auf entgegengesetzten Seiten von S befinden. Zeichnet man deshalb ein rechtwinkeliges Dreieck, welches durch einen Hypotenusenabschnitt $-v$ (v_m), bzw. $-u$ (u_m), sowie die im Endpunkte $S(O)$ desselben (Bogenmitte von Δs) errichtete Höhe i , bzw. $1,6 i$ bestimmt ist, so gibt der gefundene andere Hypotenusenabschnitt den gesuchten Werth v_0 bzw. u_0 , wie Fig. 4 und 5 zeigen; trägt man an den Endpunkt O' der durch u_0, v_0 bestimmten Verschiebung $\overline{OO'}$ die Verschiebung \overline{OS} nach Größe und Sinn, so ist der gefundene Endpunkt der gesuchte Pol (ab) . (Man vergleiche auch: W. Ritter (Zürich): Der elastische Bogen 1886 und dessen „Anwendungen der graphischen Statik“ I, 1888.)

Der schärfere Beweis für die Zulässigkeit der Anwendung der Formeln α und β auf ein endliches Bogenstück Δs folgt durch entsprechende Betrachtungen, wie unter 4. und 5., wobei man nur die für

praktische Zwecke völlig zulässige, vereinfachende Annahme eines auf der Länge Δs gleichmässig wirkenden mittleren Werthes N bzw. V zu machen hat.

4a. Es muss sein:

$$v_0 d\tau = v_0 \frac{\Sigma M ds}{EF i^2} = \frac{N \Delta s}{EF};$$

es ist aber:

$$\Sigma M ds = -\Sigma N v ds = -N \Sigma v ds = -N \Delta s v_m.$$

Dies eingesetzt ergibt:

$$v_0 v_m = -i^2.$$

Der hiernach durch v_0 und die Verschiebung \overline{OS} bestimmte Pol $(ab)^{MN}$ muss zusammenfallen mit dem Schwerpunkt S' der zu Δs gehörigen Spannungs-Nulllinie (vergl. meinen früheren Aufsatz 1888, S. 176).

5a. Es muss sein:

$$u_0 d\tau = u_0 \frac{\Sigma M ds}{EF i^2} = \frac{V \Delta s}{GF};$$

es ist aber:

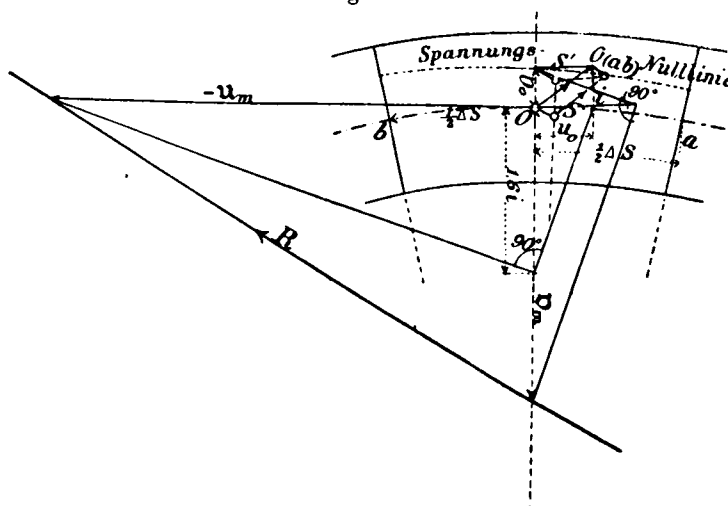
$$\Sigma M ds = -\Sigma V u ds = -V \Sigma u ds = -V \Delta s u_m.$$

Dies eingesetzt ergibt:

$$u_0 u_m = -i^2 \left(\frac{E}{G} \right) = -(1,6 i)^2.$$

Die mittleren Werthe v_m und u_m bestimmen sich also genauer durch die Bedingungen: $v_m \Delta s = \Sigma v ds$ und $u_m \Delta s = \Sigma u ds$ als die mittleren Ordinaten der auf dem gerade gestreckten Bogentheile Δs aufgetragenen allgemeinen Ordinaten v und u . Bei geraden Trägern

Fig. 5.



sind v_m und u_m genau die zum mittleren Querschnitt (für $\frac{1}{2} \Delta s$) gehörigen Werte von v bzw. u .

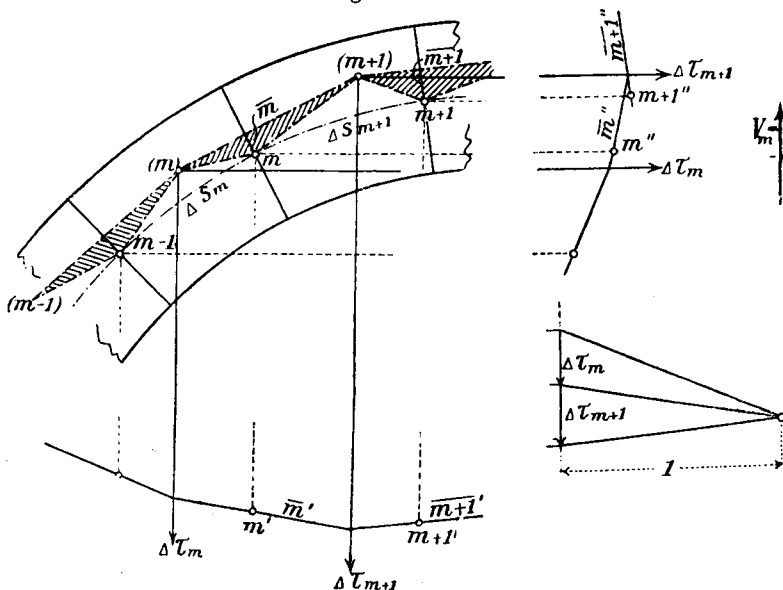
b) Zeichnerische Ermittlung der Biegungslinien. Nach den eben angestellten, in Verbindung mit den früher dargelegten Betrachtungen (1888 S. 176) ergibt sich sonach das folgende Verfahren zur Ermittlung der Biegungslinien unter Berücksichtigung der Biegemomente, Längs- und Schubkräfte: Man theile den gegebenen Bogen in einzelne Strecken Δs mit gleichem Trägheitsmoment, ermittle für jede Theilstrecke die Lage des Poles der zugehörigen Querschnitte nach dem oben gegebenen Verfahren und lege

dem Pole den zugehörigen Verdrehungswinkel $\Delta\tau = \Sigma \frac{\Delta s M ds}{EJ}$ als Punktmasse bei. Bezeichnen $m-1, m, m+1$ Achspunkte und zugehörige Endquerschnitte von Δs_m und Δs_{m+1} , Fig. 6, so können die zugehörigen Pole $(m-1)$ und (m) mit Querschnitt $m-1$ starr verbunden gedacht werden, ebenso die Pole (m) und $(m+1)$ mit Querschnitt m u. s. w.; denn hält man z. B. Querschnitt m fest, so dreht sich Querschnitt $m-1$ um Pol (m) und Querschnitt $m+1$ um Pol $(m+1)$. Hiernach gilt die Beziehung:

Die elastische Formänderung des gegebenen Bogens entspricht der kinematischen Formänderung einer die aufeinanderfolgenden Pole verbindenden Gliederkette, deren Glieder sich in den Polen um die zugehörigen Verdrehungswinkel $\Delta\tau$ gegenseitig verdrehen und mit den Querschnittsflächen starr verbunden sind.

Hiernach kann man die verschiedenen früher gegebenen kinematischen Verfahren zur Lösung dieser rein kinematischen Aufgabe verwenden (Biegungslinien in gegebenen Richtungen, Polfiguren der Verschiebungen). Will man z. B. die Biegungslinien der Bogenachse in lothrechter Richtung r' und wagrechter Richtung r'' ermitteln, so bringe man in den Polen die zugehörigen Kräfte (Drehwinkel $\Delta\tau$) in diesen Richtungen an und zeichne die beiden zugehörigen Seillinien (mit der Polweite = 1); dann entspricht jeder Querschnittsfläche, z. B. m , ein mit ihr starr verbundenes Glied \bar{m} und eine zugehörige Seilseite

Fig. 6.



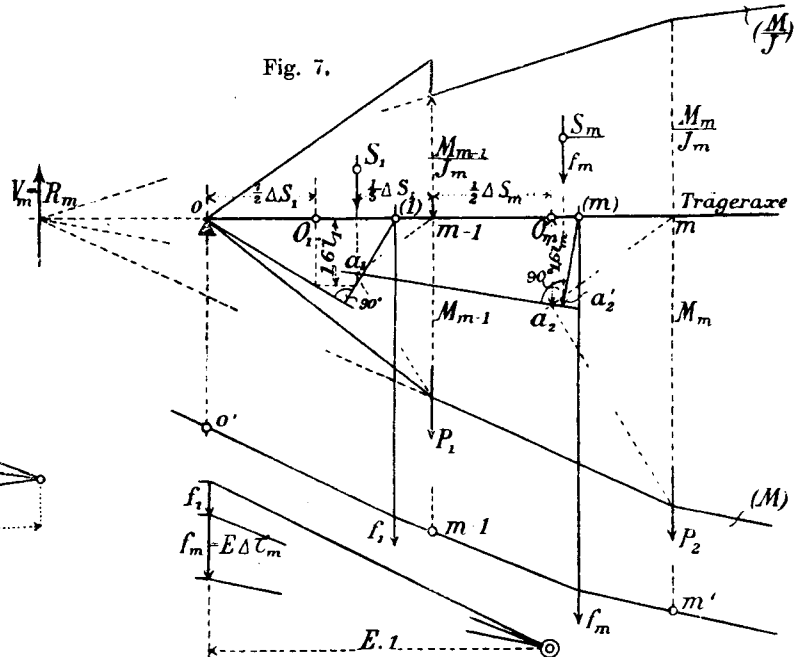
\bar{m}' bzw. \bar{m}'' und die Projektion des Querschnittsachspunktes m auf diese Seilseite giebt einen Punkt m' bzw. m'' der Biegungslinie, welche die betreffende Seilseite in diesem Punkte berührt. Die zugehörigen Nulllinien für die Biegungslinien werden durch die gegebenen Auflagerbedingungen festgelegt, wobei jeder Auflagerbedingung auch eine Lagebedingung für die Nulllinie entspricht.

c) Anwendung auf einen geraden, wagrechten Träger mit lothrechter Belastung.

In diesem Falle sind die Längskräfte Null und es handelt sich nur um den Einfluß der Biegemomente und Schubkräfte. Die Pole befinden sich in der Trägerachse, welche hier gleichzeitig Spannungs-Nulllinie ist. Man zeichne zunächst die durch die Belastung P_1, P_2 gebildete Momentenfläche als Seilinie und ermittle weiter die Belastungsfläche (für die Biegungslinie) mit den Ordinaten $\frac{M}{J}$. In Fig. 7 sei ein zum Trägertheilchen Δs_m gehöriger Theil der Momenten- und Belastungsfläche mit den Ordinaten 0 M_{m-1} und M_m

bzw. 0, $\frac{M_{m-1}}{J_m}$ und $\frac{M_m}{J_m}$ gezeichnet, u. zw. von der Trägerachse aus nach abwärts bzw. aufwärts. Der zu Δs_m gehörige Theil der Belastungsfläche sei $f_m = \frac{\Delta s_m}{J_m} M_{ds} = E \Delta \tau_m$. Bei der Mitte O_m von Δs_m , sowie unter dem Schwerpunkt S_m von f_m trage man von der Trägerachse aus den Werth 1,6 i_m im Längenmaßstab als Ordinaten mit den Endpunkten a_2 bzw. a_2' nach abwärts*), ziehe durch eine Gerade nach dem Schnittpunkte**) der zugehörigen Seite der Momentenlinie mit der Trägerachse (durch welchen Schnittpunkt die Schubkraft $V_m = R_m$ geht), dann schneidet die Senkrechte auf dieser Geraden durch a_2' die Trägerachse sofort im Pol (m), weil $a_2 a_2'$ bereits die Abweichung des Schwerpunktes von Δs_m (unter S_m) vom Halbierungspunkte O_m darstellt, vergl. Fig. 5. (Das Verfahren ist deutlicher bei dem ersten Trägertheilchen Δs_1 zu erkennen.) Die beiden zur lothrechten Kraft $f_m = E \Delta \tau_m$, wirkend in (m), gezogenen Seilseiten mit der Polweite $E \cdot 1$ geben unter $m-1$ und m die beiden, den

Fig. 7.



Achspunkten entsprechenden Punkte $m-1'$ und m' der Biegungslinie.

Man erkennt leicht, daß der Einfluß der Schubkräfte auf die Formänderung in der Nähe der Auflager des Trägers am größten ist, wo die Schubkräfte auch selbst am größten ausfallen.

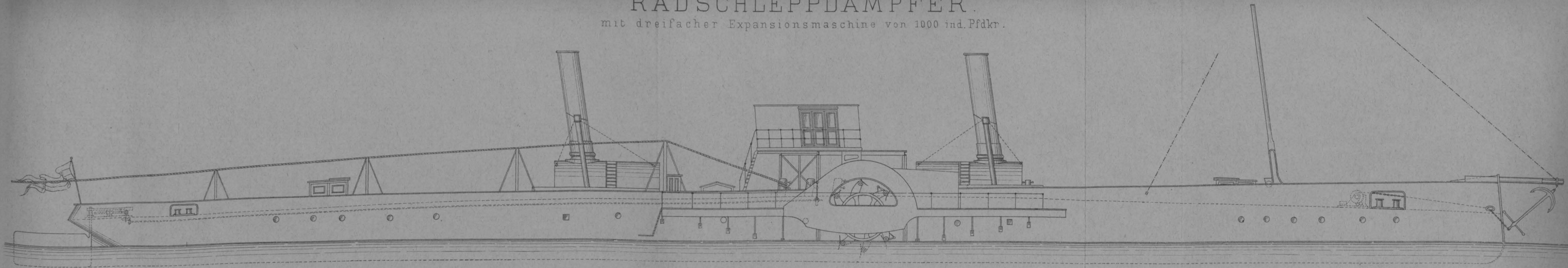
Das dargelegte Verfahren stellt sich dar als eine Erweiterung der bereits 1868 von Mohr gegebenen, bekannten zeichnerischen Ermittlung der elastischen Linie (Biegungslinie) eines geraden Balkens als Seilinie. (Zeitschr. d. Arch.-u. Ing.-Ver. zu Hannover 1868.)

*) In Fig. 7 wurde i_m der Deutlichkeit wegen verhältnismäßig sehr groß angenommen.

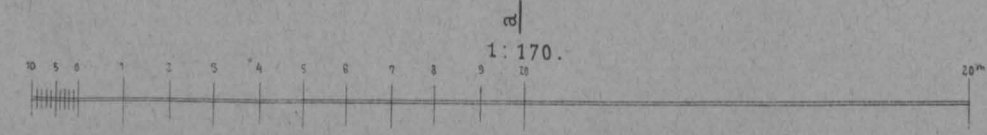
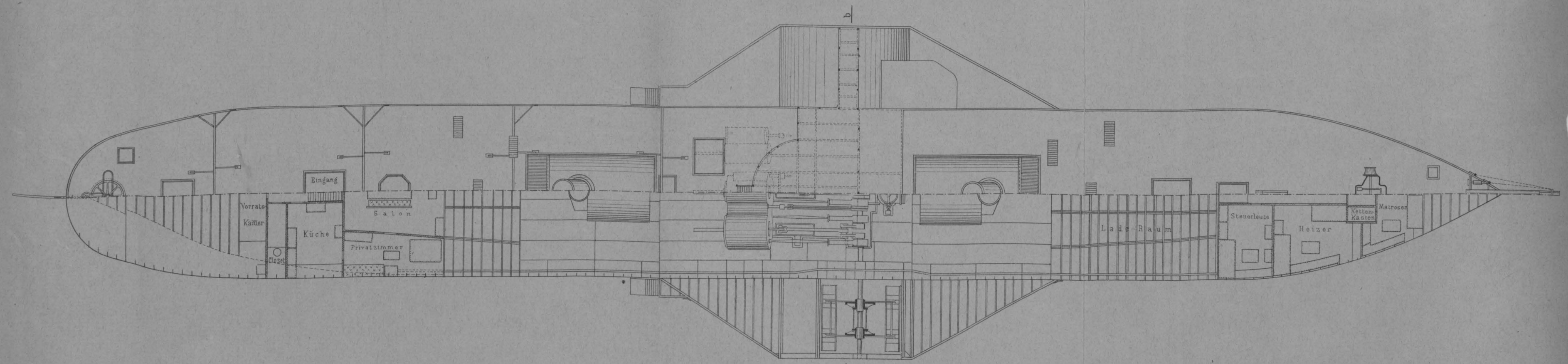
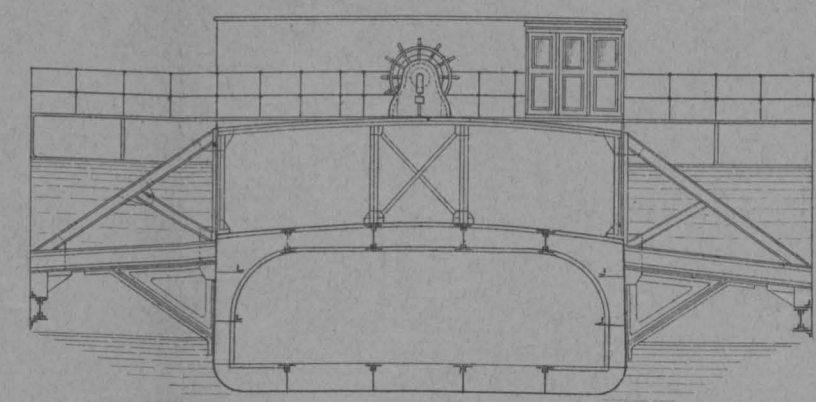
**) Liegt der Schnittpunkt außerhalb des Zeichenblattes, so zeichne man zu dem Dreieck, gebildet aus Ordinate M_m und Punkt a_2 ein ähnliches und ähnlich liegendes Dreieck mit der Ordinate M_{m-1} und einem hiernach gefundenen Punkte a_1 , dann ist $a_1 a_2$ die gesuchte Gerade, wie gezeichnet.

RADSCHLEPPDAMPFER.

mit dreifacher Expansionsmaschine von 1000 ind. Pfdkr.



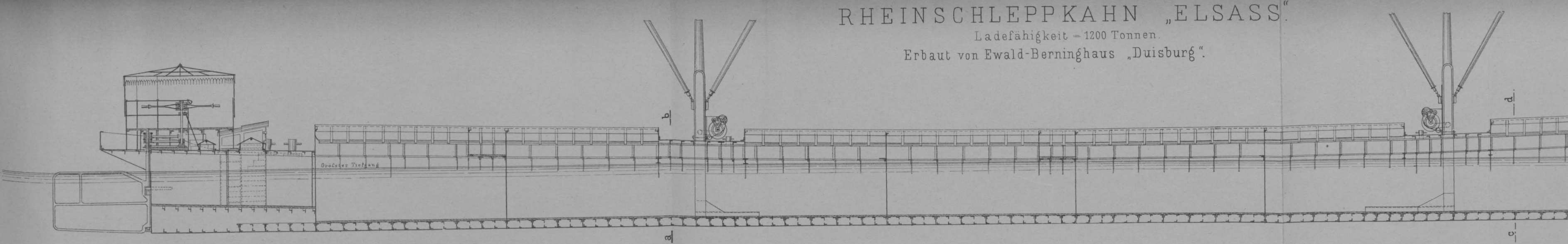
Schnitt ab.



RHEINSCHLEPPKAHN „ELSASS“

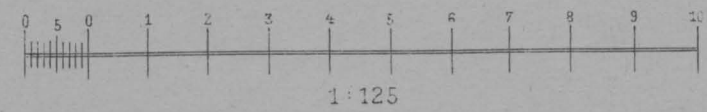
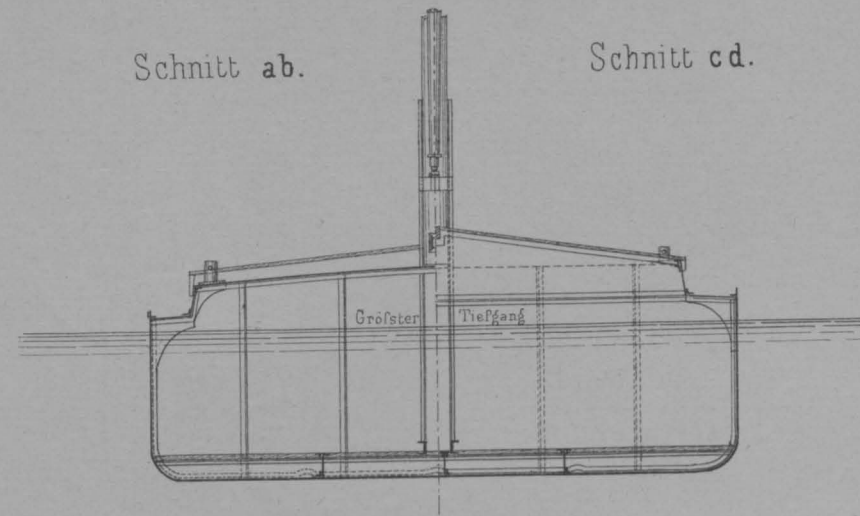
Ladefähigkeit = 1200 Tonnen.

Erbaut von Ewald-Berninghaus „Duisburg“.

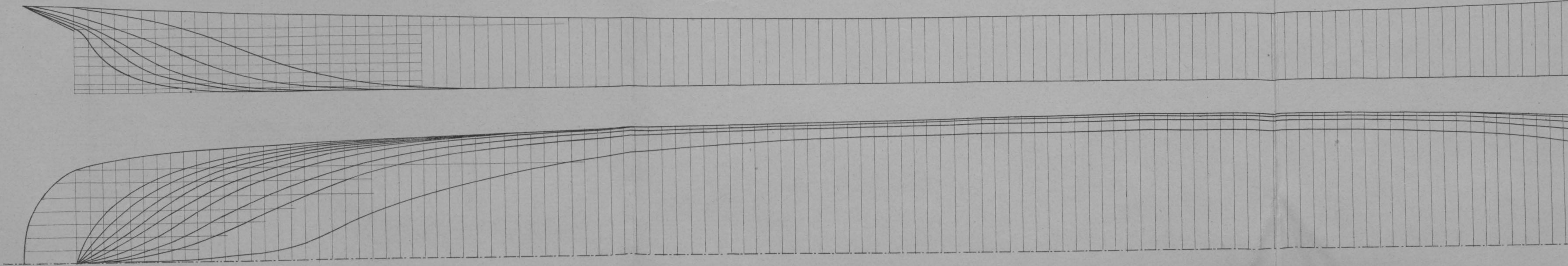
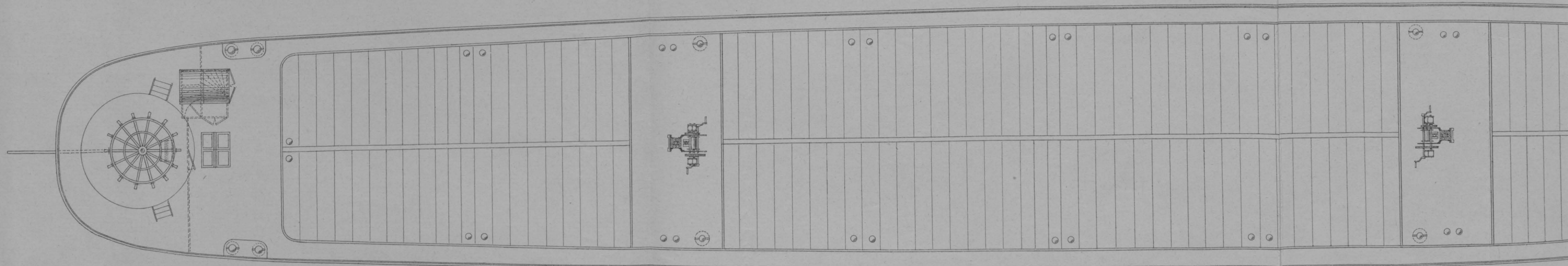


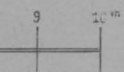
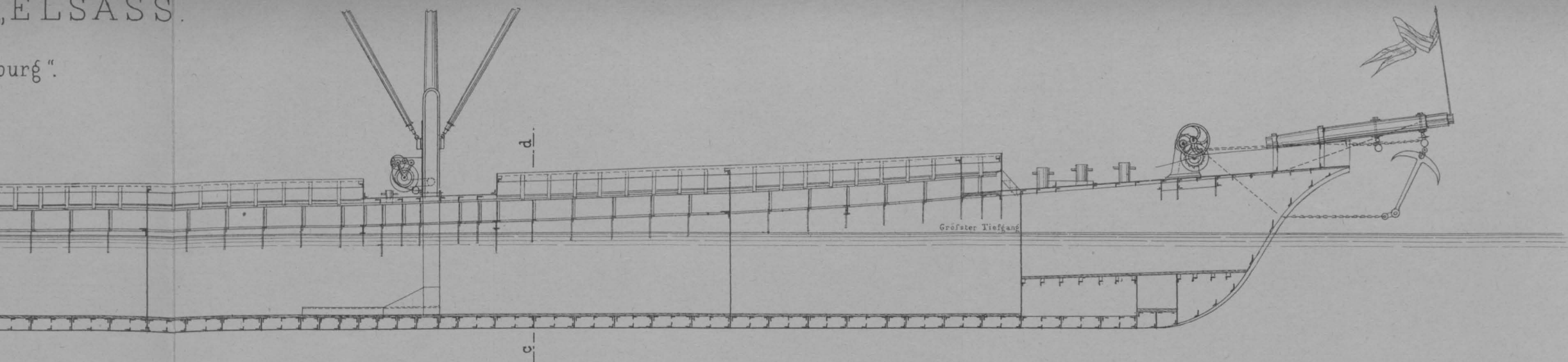
Schnitt ab.

Schnitt cd.



Länge in d.
Breite größ.
Höhe ger.
C.W.Areal
Ø Spant-A
Deplaceme





Constructionsdaten.

Länge in der obersten Wasserlinie	73 mtr.
Breite größte b/Spant 54-61	10 "
Höhe geringste b/Spant 74-81	2.40
C.W.Areal	627.26 qm also α 0.859.
\varnothing Spant-Areal	23.64 " β 0.993.
Displacement b/2380 ^m Tiefgang 1389.34 cbm. "	δ 0.799.

